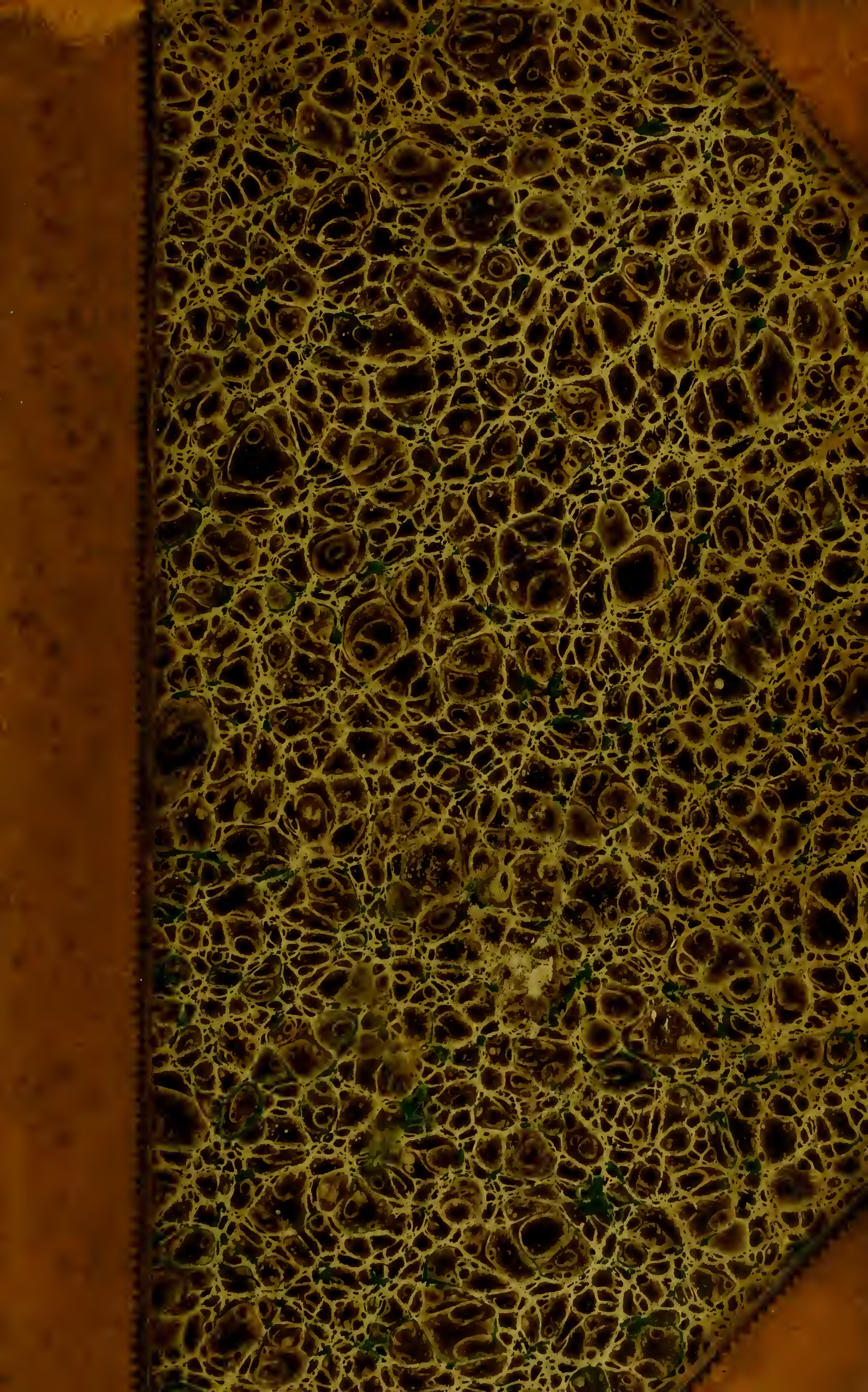


~~Y 5.4~~

R31434

X. M. 6. 41.

DIE
ELEKTROTHERAPIE

UND DEREN BESONDERE VERWERTHUNG

IN

NERVEN- UND MUSKELKRANKHEITEN.

EIN HANDBUCH FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE

VON

Dr. MORIZ ROSENTHAL

DOCENT FÜR NERVENKRANKHEITEN AN DER UNIVERSITÄT ZU WIEN ETC.

ZWEITE NEUBEARBEITETE UND STARK VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT 15 HOLZSCHNITTEN.

WIEN 1873.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

DEM HERRN

OBERSANITÄTSRATHE Dr. JOSEF HOFFMANN

DIREKTOR DES K. K. ALLGEM. KRANKENHAUSES ZU WIEN

UND DEM HERRN

PRIMARARZTE Dr. FRANZ SCHOLZ

VORSTANDE DER II. MEDICINISCHEN ABTHEILUNG

ALS ZEICHEN SEINER HOCHACHTUNG UND DANKBARKEIT

DER VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b21715221

VORWORT

zur zweiten Auflage.

Indem das alte Materiale meines ersten Buches nach den Bedürfnissen der Wissenschaft umgeschmolzen und durch Zuthat von Frischem vermehrt wurde, kam diesmal ein Guss zu Stande, der in den meisten Stücken füglich ein neuer zu nennen ist. Die vorliegende zweite Auflage sucht nicht blos zu verwerthen, was die fortgeschrittene Neuzeit als zu Tage gefördertes, geläutertes Material auf den Prägstock gebracht und zu gangbarer Münze für das Leben umgeschaffen hat; diese Auflage bringt auch eine Reihe eigener Untersuchungen und Beobachtungen auf den Gebieten der Nervenpathologie und elektrischen Therapie.

Dem aufmerksamen Leser wird es nicht entgehen, dass meine Untersuchungen über den physikalischen und medicinischen Werth der Leclanché-Säule, über den Leitungswiderstand der verschiedenen Körpertheile des lebenden Menschen, über das Zuckungsgesetz und dessen Abweichungen bei verschiedenen Krankheitszuständen, über die elektrischen Sensibilitätsstörungen bei apoplektischen Lähmungen, über das differente elektrische Verhalten der Gesichtslähmungen bei basalen

und Brückenaffectionen, über neuere histologische und elektrische Befunde bei spinalen Kinderlähmungen, über die sogenannte elektrolytische Joddurchleitung durch die menschliche Haut, schliesslich die Untersuchungen und Beobachtungen über das Absterben der Muskeln und den Scheintod, dass die angeführten Arbeiten als eben so viele neue, eigene Abschnitte des Buches zu bezeichnen sind.

In den letzten acht Jahren, die seit dem Erscheinen der ersten Auflage verflossen sind, hat insbesondere die elektrische Semiotik und Behandlung der Nervenkrankheiten namhafte Erweiterungen und Bereicherungen erfahren. Die physikalische Untersuchung hat an der Hand experimenteller Forschung werthvolle Aufschlüsse über die Verschiedenheit, sowie über den Wechsel der Erregbarkeit im Muskel und Nerven bei einer Reihe von Paralysen geliefert; sie hat gleichsam periphere Projectionsbilder von tieferen Vorgängen construirt, die erst hiedurch für den Kliniker im Dienste der Diagnose und Prognose verwerthbar wurden. Durch die neueren Untersuchungen wurde das Zuckungsgesetz der motorischen und Sinnesnerven in seiner physiologischen sowie auch pathologischen Bedeutung besser erkannt und gewürdigt; wurden die Indicationen für den therapeutischen Gebrauch der einen oder anderen Stromart schärfer formulirt; wurde durch Vereinfachungen im Bau sowie in der Handhabung der elektrischen, insbesondere der galvanischen Vorrichtungen, deren Popularität wesentlich gefördert.

Auch die Pathologie der elektrisch zu behandelnden Krankheiten hat in den letzteren Jahren aus den Commentaren des physiologischen Experimentes, sowie aus den

Ergebnissen der microscopischen Analyse werthvolle Belehrungen und Anregungen geschöpft. Beiden Errungenschaften der Theorie wurde die entsprechende Würdigung zu Theil, soweit dies innerhalb des Rahmens eines Handbuches statthaft war. Die durch die neuesten Forschungen mehr gezeitigte Kenntniss der Erkrankungsformen der spinalen grauen Substanz, hat namentlich bei der Systematik der Lähmungen Verwerthung gefunden. Die bessere Einsicht in den Charakter jener Störungen ist auch nicht ohne Einfluss auf die Art und Weise der elektrischen Behandlung.

Die sorgfältigere und reichere Casuistik des Buches zeigt von dem Bestreben, die vorausgeschickten Erörterungen durch geeignete klinische Bilder zu illustriren. Bei meiner 14jährigen Spitalspraxis im hiesigen allgemeinen Krankenhause (seit dem Jahre 1859) würde es nicht schwer gewesen sein, ein paar hundert Krankengeschichten hier aufzustapeln. Allein ein solcher Ballast wird, wie mich eine mehrjährige Erfahrung lehrte, von den Aerzten weder gewünscht, noch gerne angenommen, und hat blos häufig zur Folge, dass so manches Stück besseren Materiales beim Studium mit über Bord geworfen wird. Von der wissenschaftlichen Casuistik gilt es insbesondere, dass man die Fälle nicht zählen, sondern vielmehr abwägen müsse. Auch lassen sich Schlüsse aus einer grösseren Beobachtungsreihe ziehen, ohne dass man es vonnöthen hat, all' die vielen kleineren Fälle der gewöhnlichen Praxis vor dem bangen Leser aufmarschiren zu lassen.

Schliesslich sei noch hier der Bemerkung Raum gegönnt, dass nicht die Verlagshandlung an dem verspäteten Er-

scheinen dieser neuen Auflage Schuld trage. Doch auch der Verfasser glaubt eine gewisse Nachsicht für sich in Anspruch nehmen zu dürfen, da nach Beendigung seines Handbuches der Nervenkrankheiten die Nachprüfung so mancher fremder, sowie der Abschluss eigener Arbeiten auf dem Gebiete der medicinischen Elektricität, die Vollendung dieser gänzlich umgestalteten Auflage namhaft verzögerten. Und so möge denn auch dieses Buch auf seiner zweiten Reise durch die Oeffentlichkeit das Wohlwollen der Collegen begleiten!

Wien, im August 1872.

M. Rosenthal.

VORWORT

zur ersten Auflage.

Es war diesmal nicht in meiner Absicht gelegen, ein umfangreiches Buch über Elektrotherapie zu liefern. Die Dickleibigkeit ist es gerade nicht, die als Zeichen der Gesundheit zu gelten hat. Es war mir vielmehr darum zu thun, den diesfälligen Bedürfnissen des Praktikers in gemeinfasslicher Weise Rechnung zu tragen, ihm einen Leitfaden für die Benützung der beiden elektrischen Stromesarten in die Hand zu geben. An trefflichen Specialwerken ist wohl derzeit keine Noth. Allein während auf der einen Seite die Therapeuten aus der Schule von Duchenne dem Cultus der Faradisation fast ausschliesslich huldigen, und den Galvanismus mit einer ehrenhaften Erwähnung abfertigen; will andererseits Remak dem constanten Strome in der Therapie nahezu absolute Herrschaft einräumen, und die Ansprüche der Inductionselektricität auf ein unerhebliches Minimum herabdrücken.

Es ist offenbar im Interesse der Wissenschaft sowie im Interesse der Sache selbst gelegen, den zwischen beiden

verwandten Stromesarten bestehenden häuslichen Zwist nicht in weitere Animositäten ausarten zu lassen. Wenn ich in diesen Blättern mir erlaube, zum Zustandekommen des Compromisses ein geringes Scherflein beizutragen. so bin ich mir wohl der Schwierigkeiten bewusst, die einer solchen Vermittlerrole anhaften. Noch sind die Grenzen der Wirksamkeit der einen und anderen Stromesart nicht festgestellt. Noch sind wir nicht in der Lage, jene Momente mit der wünschenswerthen Schärfe zu präcisiren, in welchen die eine oder andere Gattung von Elektricität bei der Behandlung in ihre eigentlichen Rechte tritt. Es bleibt somit ferneren und gründlicheren Parallelversuchen vorbehalten, bestimmtere elektrotherapeutische Normen zu begründen, bei deren Abfassung man heute nur Gefahr laufen würde, so manches für vollgiltigen Erfahrungssatz auszugeben, was von der persönlichen Vorliebe noch stark gefärbt erscheint.

Im Laufe der jeweiligen Erörterungen werden sowohl die technische, als insbesondere die therapeutische Seite der inducirten und galvanischen Elektricität, mit Benützung der fremden und eigenen Erfahrungen, ihre praktische Würdigung finden. Ohne unser Urtheil von einer vorgefassten Gunst tragen zu lassen, sollen vielmehr bei den einzelnen Affectionen die Gebrauchsweise des einen sowie des anderen Stromes, mitunter einer Combination von beiden, und ihre relative Leistungsfähigkeit nach Thunlichkeit hervorgehoben werden. Wir betrachten die Elektrotherapie als einen wesentlichen, integrirenden Bestandtheil der Neurotherapie überhaupt. Ohne der Elektricität auf diesem Gebiete ausschliessliche Souveränitätsrechte einzuräumen, hat sie vielmehr mit

dem hydriatischen und medicamentösen Verfahren sich in der ebenso schwierigen, als oft wenig rühmlichen Aufgabe zu theilen, zur richtigen Erkenntniss der Nervenübel einen Beitrag zu liefern, die zahllosen Lücken der Therapie ausfüllen zu helfen.

Neben den theoretischen und praktischen Auseinandersetzungen über die elektrische Untersuchung, sowie auch Behandlung der Muskel- und Nervenkrankheiten, wurden bei den wichtigeren Affectionen auch die Resultate der neueren anatomischen und histologischen Forschungen angeführt. Einzelne Daten aus der modernen Experimental-Physiologie sollten dazu dienen, in das Dunkel gewisser pathologischer Vorgänge einiges Licht zu bringen. Die neue Eintheilung der Lähmungen wurde nicht von der eitlen Sucht veranlasst, es hierin anderen Autoren vorzuthun, sondern vielmehr vom Wunsche eingegeben, eine systematische Uebersicht der stets anwachsenden Zahl von Paralysen zu ermöglichen. Bei einer noch im Aufbau begriffenen Doctrin, wie dies die Elektrotherapie heute zu Tage ist, kann von einer Vollendung der Formen selbstverständlich nicht die Rede sein. Eine sorgfältige Prüfung der jeweiligen Verhältnisse und eine harmonischere Anordnung der Symptome werden fördernd auf das Ganze wirken. Die Technik soll nur die ausübende Hand des geistigen Verständnisses sein.

Zum Schlusse fühle ich mich gedrungen, dem Herrn Regierungsrathe Dr. Theodor Helm, Director des hiesigen allgemeinen Krankenhauses und dem Herrn Primararzte Dr. Franz Scholz, für die hochherzige Weise mit der

sie, durch Ueberlassung eines reichen klinischen Materiales, meine Arbeiten förderten und noch fördern, meinen verbindlichsten Dank öffentlich auszusprechen. Möge diese kleine Arbeit der wissenschaftlichen Hilfsmittel der genannten grossen Heilanstalt nicht unwürdig erachtet werden.

Wien, Ende December 1864.

Dr. Moriz Rosenthal.

Inhalts-Verzeichniss.

Erster Abschnitt.

Ueber die physikalischen Eigenheiten der verschiedenen Elektricitätsarten.

Seite

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Galvanische Elektricität.

Seite

Specieller Theil.

Vierter Abschnitt.

Sensibilitäts-Neurosen.

Fünfter Abschnitt.

Motilitäts - Neurosen.

Sechster Abschnitt.

Motilitäts - Neurosen.

I. Lähmungen cerebralen Ursprunges.

II. Lähmungen im Bereiche des verlängerten Markes.

Multiple Nervenkernelähmung.

Siebenter Abschnitt.

Achter Abschnitt.

Seite

Neunter Abschnitt.

Coordinations-Neurosen.

(Chorea major et minor, Schreibekrampf und Stottern).

Zehnter Abschnitt.

Eilfter Abschnitt.

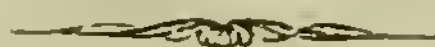
Zwölfter Abschnitt.

Dreizehnter Abschnitt.

Vierzehnter Abschnitt.

Fünfzehnter Abschnitt.

Sechzehnter Abschnitt.



Erster Abschnitt.

Ueber die physikalischen Eigenheiten der verschiedenen Elektricitätsarten.

A. Statische oder Reibungs-Elektricität.

Als erste und dürftigste Erscheinung der Reibungselektricität war schon im Alterthume, seit Thales her bekannt, dass geriebener Bernstein (ἤλεκτρον) leichte Körper an sich ziehe und nach einiger Zeit wieder abstosse. Späterhin wurde dieselbe Eigenschaft einem als Lyncurer angeführten Edelsteine zugeschrieben, der unser Hyacinth (Zircon) gewesen sein dürfte. Die Alten mochten in ihren diesfälligen Kenntnissen sehr lange auf jener Stufe primitiver Einfalt gestanden sein, wie sie Humboldt in Südamerika an den Indianerkindern beobachtete, die bei ihren Spielen Rohrstäbchen mit lockeren Geweben rieben, und daran Freude fanden, wenn erstere auf kleine Stücke von Spreu oder Holzfaser Anziehung äusserten.

Im Laufe der nächsten Jahrhunderte wurde die dem Bernstein zukommende anziehende Kraft, auch an der unter dem Namen Gagat bekannten Pechkohle entdeckt. Zwei Jahrtausende schwanden dahin, ohne in das Dunkel der Kenntniss elektrischer Erscheinungen den geringsten Lichtstrahl fallen zu lassen. Erst mit dem scheidenden 16. und dem erwachenden 17. Jahrhundert brach die Morgenröthe einer schöneren Zukunft für die physikalischen Wissenschaften heran. In diese Zeit fallen die glänzenden Erfindungen des Fernrohres, des Mikroskopes und Thermometers; um diese Zeit entdeckte der geniale Galilei die Gesetze des Falles und des schwingenden Pendels; um diese Zeit war es auch, wo der unsterbliche Kepler das grosse Geheimniss der Planetenbewegung der Erde überlieferte.

Das aufgehende Licht der Forschung weihte eine neue Epoche der Elektricitätslehre ein. Im Jahre 1600 erschien die bahnbrechende Schrift von Gilbert, „De magnete,“ welche darthat, dass mit dem Bernstein und Gagat viele andere Körper, insbesondere die Edelsteine (Diamant, Saphir, Beryll u. s. w.), ferner Glas, Schwefel, Siegellack die Fähigkeit theilen, durch Reiben anziehend auf leichte Substanzen zu wirken. Auch bemerkte Gilbert zuerst, dass die von ihm als elektrisch bezeichnete Anziehungskraft in trockener Luft, bei Nord- und Ostwinden stärker, dagegen in feuchter Luft und bei Südwinden schwächer sei.

Im nachfolgenden Jahrzehend beobachteten Boyle und Otto Guerike das elektrische Licht an geriebenen Diamanten aus Schwefelkugeln; Wall wurde den elektrischen Funken und das Knistern bei Näherung des Fingers an geriebenen Bernstein gewahr; Hawksbee benützte die Luftpumpe zu seinen Versuchen über elektrische Erscheinungen und Lichtstrahlung. Es brauchte über ein weiteres Jahrhundert (1729), bis Gray nachwies, dass gewisse Körper (wie die Metalle und Flüssigkeiten, mit Ausnahme der Oele) die mitgetheilte Elektricität durch ihre ganze Masse fortleiten, welche Körper man desshalb Leiter nennt, während andere Substanzen (Glas, Harz, Seide u. dgl.) der Elektricität diesen Durchgang nicht, eigentlich nur sehr wenig gestatten, daher als Nichtleiter, Isolatoren bezeichnet und benützt werden, wo man die Ableitung vermeiden will.

Gray bemerkte auch beim Reiben einer mittelst Korke an beiden Enden verschlossenen Glasröhre, dass eine derselben genäherte Flaumfeder dem Korkstöpsel zuflog. Um die Elektricität weiter fortzuleiten, steckte er zuerst ein 4 Zoll langes Stäbchen in den Kork und verband dasselbe mit einer Elfenbeinkugel, welche die Flaumfeder noch lebhafter anzog. Später gelang es ihm, mit seinem Freunde Wheeler die Elektricität mittelst Seidenschnüre, die einen von der Röhre zur Kugel leitenden Bindfaden trugen, 765 Fuss weit fortzuführen, was als erster Versuch in einer grösseren Entfernung zu telegraphiren, betrachtet werden muss. Gray war es auch, der an härenen Schnüren befestigte Knaben elektrisirte.

Im Jahre 1733 entdeckte Dufay das hochwichtige Gesetz der elektrischen Polarität. Er machte zuerst darauf aufmerksam, dass die durch Reiben von Glas mit Seide erzeugte Elektricität (Glaselektricität, nach Franklin später als positive, + E benannt) sich von der durch Reiben des Schellacks mit Wolle gewonnenen

(Harzelektricität, auch negative, — E) wesentlich unterscheide. Gleichnamige elektrische Körper stossen einander ab, die ungleichnamig elektrischen ziehen sich gegenseitig an. Es wird dem zu Folge bei Annäherung eines elektrischen Körpers gegen einen unelektrischen, die Elektricität des ersteren durch Vertheilung (d. i. durch Trennung der im Körper ursprünglich vereinigten entgegengesetzten Elektricitäten) in dem zugekehrten Theile des zweiten Körpers ungleichnamige Elektricität erregen und die gleichnamige nach dem entfernteren Ende abstossen.

Hieraus war eine Quelle für die Gewinnung von Reibungselektricität erwachsen, es war die Elektrisirmaschine gegeben, um deren Bau und Verwerthung sich besonders die deutschen Naturforscher Bose, Hausen und Winkler (1742—45) verdient gemacht, auch den elektrischen Funken zuerst zur Entzündung leicht brennbarer Stoffe benützt haben. Die Elektrisirmaschine besteht: aus einem geriebenen Körper (einer drehbaren Glasscheibe oder einem hohlen Glascylinder), einem reibenden Körper (als Reibzeug, in Form eines mit Quecksilberamalgam bestrichenen Lederkissens) und einem durch gläserne Füsse isolirt stehenden Conductor, dessen an die Glasfläche reichende Arme an ihren Enden (den Saugern) mit Spitzen versehen sind. Setzt man die Maschine durch Drehen mittelst einer Kurbel in Thätigkeit, so wird die geriebene Glasfläche positiv, das Reibzeug dagegen negativ elektrisch. Je nachdem man eine der beiden Arten von Elektricität gewinnen will, wird dieselbe mittelst des Conductors gesammelt, während die andere Art durch Verbindung mit dem Erdboden, dahin abfliessen gemacht wird.

Die Elektrisirmaschine findet gegenwärtig in Deutschland (bis auf Clemens, der ihr noch das Wort redet) kaum irgend welche Anwendung mehr. Die bei den früheren Aerzten so beliebten elektrischen Manipulationen: das elektrische Bad (wobei man zumeist auf die Haut des am Isolirschemel sitzenden Kranken aus dem Conductor Elektricität überströmen liess), der elektrische Hauch (eine im Gesichte erzeugte Empfindung von Wehen), haben jetzt mehr einen historischen als therapeutischen Werth. Das hiedurch erzeugte Sträuben der Haare, das Stechen und Prickeln in der gerötheten Haut, die Zusammenziehung der blos oberflächlich gelegenen Muskeln sind eben so viele Beweise dafür, dass kein Tiefergreifen der Wirkung statt hat. In England hat sich der Kredit der Elektrisirmaschine besser als bei uns behauptet. Sie findet dort vorzugsweise in jenen Fällen Anwendung, bei welchen

es auf eine allgemeine Erregung ankömmt, wobei man starke Funken an die Wirbelsäule übertreten lässt. Beim Veitstanz, bei Amenorrhoe, bei Lähmungen hysterischen, saturninen oder rheumatischen Ursprunges sollen daselbst von diesem Verfahren Erfolge beobachtet worden sein.

Tiefer eingreifend auf den menschlichen Körper ist die Wirkung der Leidner Flasche (einer nach innen und aussen bis auf einige Zoll vom Rande mit Zinnfolie belegten Glasflasche). Wird nach Ladung aus dem Conductor die mit dem Innenbelege verbundene Metallröhre an ihrem Knopfe mit der einen Hand gefasst, während die andere auf dem äusseren Staniolüberzuge ruht, so wird je nach Stärke des Entladungsschlages, im Vorder- oder im Oberarme bis zur Brust eine heftige Erschütterung, ein Zucken der Muskeln verspürt. Den elektrischen Schlag hat der Domherr Kleist in Pommern (1745) zuerst empfunden und dessen Erzeugung beschrieben. Noch intensiver ist die Einwirkung, wenn der Knopf der elektrischen Flasche mit einem grösseren Nerven in Berührung gebracht wird, indem je nach der Spannungshöhe der Elektricität ein Gefühl von Erstarrung eintritt, bei einer Verbindung von mehreren Flaschen zu einer Batterie Lähmung, Blutspeien, ja Tödtung wie durch Blitz (unter Zeichen von Verbrennung und Sugillation) erfolgen können.

Muschenbroeck gibt zuerst in einem Briefe an Réaumur in Paris an, durch den Schlag derart in seinem Körper erschüttert worden zu sein, dass er auf einige Augenblicke betäubt war, und sich erst nach zwei Tagen wieder ganz erholt habe. „Nicht um den Preis des Königreiches Frankreich möchte ich mich,“ setzte er hinzu, „einem zweiten ähnlichen Schlage aussetzen.“ Winkler in Leipzig will bei der ersten Anstellung des Leiden'schen Versuches allgemeine Convulsionen empfunden haben. Abbé Nollet hat mittelst der elektrischen Flasche in Gegenwart seines Königs 180 Gardisten elektrisirt, durch den elektrischen Schlag einen Sperling betäubt und nach baldiger Erholung mittelst eines zweiten Schlages getödtet. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zeigte Franklin die Uebereinstimmung des Blitzes mit dem elektrischen Funken. Bald darauf wurden Doppelmayer in Nürnberg und Richmann in St. Petersburg die Opfer ihrer mehr wissenschaftlich als vorsichtig angestellten elektrischen Versuche. Letzterer wurde durch einen vom Dache in sein Beobachtungszimmer an metallischer Leitung herabfahrenden Blitzschlag getödtet, während der an-

wesende Mahler Sokolow betäubt zu Boden fiel, sich jedoch in Kurzem erholte.

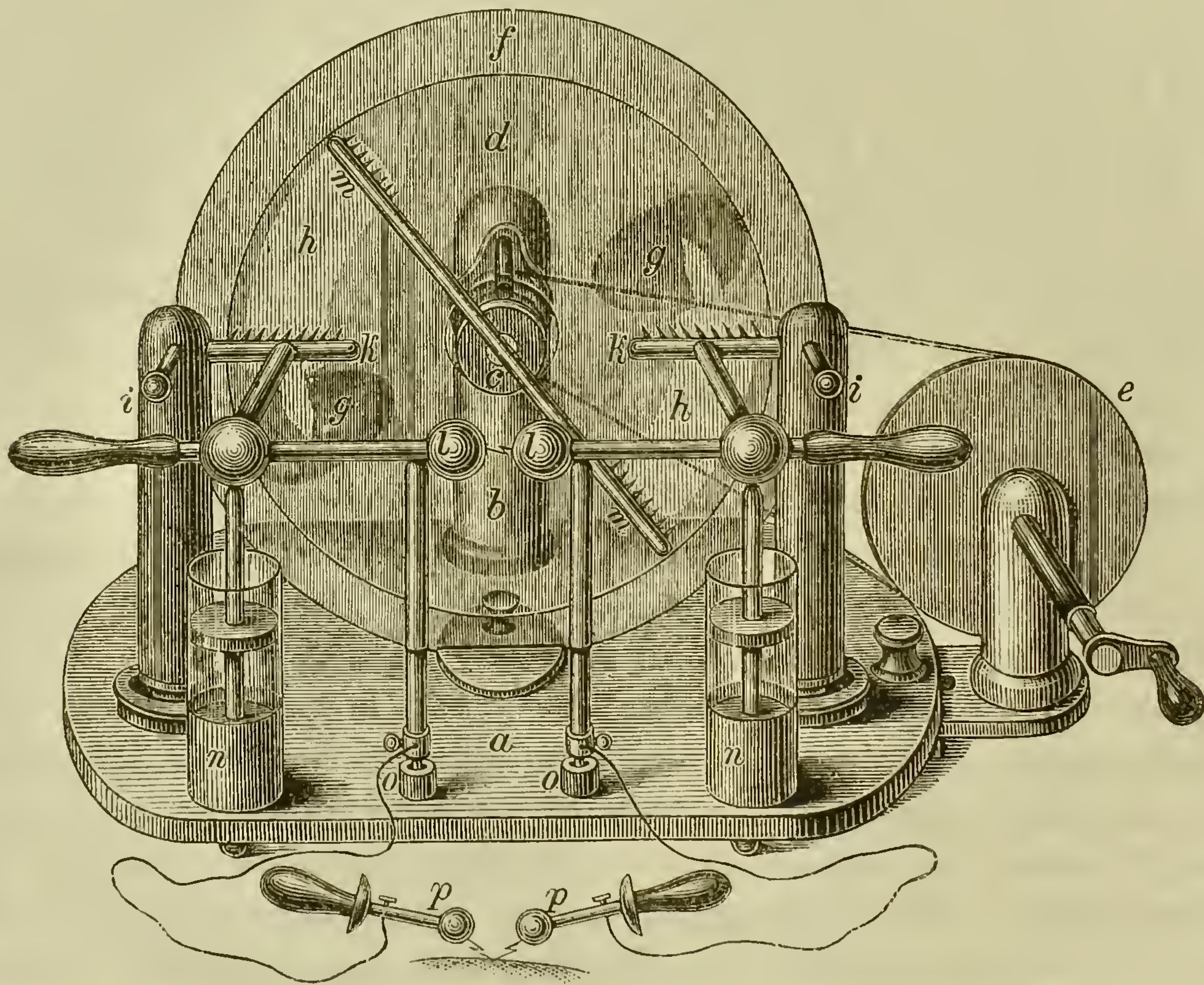
Nicht unerwähnt können wir hier lassen, dass um die Mitte des 18. Jahrhunderts vom damaligen kaiserlichen Leibarzte De Haën im Wiener Krankenhause (Nosocomium practicum im Bürgerspitale) erfolgreiche therapeutische Versuche mit der Reibungselektricität angestellt wurden. In den Jahren 1753—59 wurde eine beträchtliche Anzahl von Nervenübeln (Chorea, Tremores, Apoplexie, Paraplegie, traumatische Lähmung, Gesichtsparalyse) elektrisch behandelt. Die Ansichten des hervorragenden Klinikers haben noch heute nach 100 Jahren ihre volle Giltigkeit bewahrt. „Electricitatem (sagt De Haën in seiner „Ratio medendi," IV. Bd., S. 240) sexto jam anno in hoc nosocomio prosecutus, eam mihi sententiam annuatim firmiorem gaudeo, quod inter praestantissima artis auxilia jure referenda sit, licet enim multis frustra adplicetur; pluribus tamen eam sive emendationem mali, sive integram curationem conferre, quam nullo alio auxilio ars praestare potuisset, indies testatius redditur." — In den nachfolgenden Jahrzehenden haben Lovet, Sigaud de la Fond, Fothergill, Kratzenstein, Cavallo u. A. dem elektrischen Bade, der Glas- oder Harzelektricität, der elektrischen Entladung warm das Wort geredet. Durch die später zur allgemeinen Geltung gelangenden, viel bequemeren und handsameren galvanischen und inducirten Ströme wurde die statische Elektricität vollends in den historischen Hintergrund gedrängt.

Im Anschlusse an die Reibungselektricität wollen wir der mit gleichem Charakter, doch ungleich höherer Spannung begabten Influenzmaschine gedenken, wie sie (1865) von Töpler in Riga und Holtz in Berlin angegeben, und in neuester Zeit auch therapeutisch verwerthet wurde. Die Influenzmaschine (auch Elektrisirmaschine ohne Reibung, von Riess Elektrophormaschine, von Poggendorf neuestens Elektromaschine benannt) besteht im Wesentlichen, wie Figur 1 lehrt, aus zwei Glasscheiben, deren eine *d* von etwa 30 Ctm. im Durchmesser um ihre Axe *c* drehbar, mittelst des Trägers *b* auf der Platte *a* befestigt ist, während die um einige Ctm. im Durchmesser grössere Scheibe *f* sich von der ersten 3 Mm. entfernt, in fixirter Stellung befindet. Die grössere Glasscheibe ist für den Durchgang der Axe der kleineren Scheibe kreisförmig und an zwei diametral entgegengesetzten Stellen *gg* oval ausgeschnitten. Bei jedem Ausschnitte ist ein in denselben spitz hineinragender Papierbeleg *hh* an der Scheibe; an den

Trägern *ii* sind zwei mit Saugspitzen kammartig versehene Conductoren *kk* angebracht, die den Belegenden gegenüber mit den Kugeln *ll* in Verbindung stehen, welche mittelst isolirter Griffe einander genähert oder von einander entfernt werden können.

M ist ein in der Axe drehbarer und mit dem Conductor leitend zu verbindender Nebenconductor; *nn* zwei Leidner Flaschen, die behufs Erhöhung der elektrischen Spannung einschaltbar sind. Als Ausleiter dienen die Röhren *oo* nach hergestellter Verbindung mit den Kugeln oder deren Armen; *pp* sind mit den durch Guttaperchaüberzug isolirten Leitungsdrähten verbundene Conductoren, welche zur Verhütung des Funkenüberspringens auf die Hand des Arztes, von Schwanda mit Hartkautschukplatten versehen wurden.

Fig. 1.



Will man die Maschine in Thätigkeit setzen, so wird eine mit einem Wolllappen geriebene Hartkautschukplatte, während der durch Drehung der Scheibe *e* nach rechts bewirkten Rotation der Glasscheibe *d*, an die eine Papierbelegung gehalten, welche hiedurch mit — E geladen wird. Durch die vertheilende Wirkung dieser Elektricität auf den gegenüber befindlichen Conductor wird + E

angezogen und strömt durch die Saugspitzen auf die Scheibe *d* über. Die Rotation bringt jedesmal neue Stellen in den Bereich der Saugspitzen, von welchen stetig + E auf die Scheibe übergeht. Die abgestossene — E strömt durch die mit einander in Berührung gebrachten Kugeln *ll* auf den anderen Conductor, und von dessen Saugspitzen auf die rotirende Scheibe über, von welcher sie beim Ausschnitt frei wird und auf die zuerst geladene Belegung vertheilend wirkt, wodurch die negative Ladung derselben sich verstärkt. In gleicher Weise wirkt die auf die Scheibe übergehende + E auf die andere Belegung, die sich mit derselben ladet und das Ausströmen von — E auf die Scheibe fördert.

Durch diesen Vorgang findet ein continuirlicher Strom + E von dem in der Figur rechts befindlichen Conductor, bei Vornahme der Ladung am Belege gegenüber dem anderen Conductor, durch die Kugeln *ll* zu diesen statt; bei Entfernung der Letzteren bis auf 3—4″ geht zwischen denselben der Strom in Funken über. Auch durch die vertheilende Wirkung der fixen Scheibe auf die Drehscheibe wird die Elektricitätsmenge an der Hinterfläche der Letzteren vermehrt, werden die Belegungen stärker geladen, wird die Influenzwirkung auf die metallischen Conductoren eine stärkere. Mit dem Beginne der Ladung der Maschine kömmt ein schlürfendes Geräusch zu Stande, wächst der Widerstand bei der Drehbewegung, und treten an beiden Polen Lichterscheinungen auf, die im dunklen Raume am —Pole als röthlich-weissblaue Lichtbüschel erscheinen, von Riess als Lichtgarben bezeichnet werden, die am +Pole dagegen auftretenden weniger intensiven Lichtpunkte als Lichtsterne. Nach den spectralanalytischen Untersuchungen von Schimkow rührt das Licht der Büschelströme von glühendem Stickstoff, das der Funkenströme von glühendem Sauerstoff her. Dies Verhalten des elektrischen Lichtes erinnert an die sogenannten Lichtenberg'schen Figuren, wo nach Funkenzuleitung von der Elektrisirmaschine auf einen mit metallischem Ringe belegten Harzkuchen, bei Wegnahme des Ringes und Bestauben des Kuchens mit Lycopodium oder Schwefelpulver, je nach Einwirkung von + E oder — E, strahlen- oder mehr sternförmige Figuren entstehen.

Zur Erzielung von physiologischen Wirkungen wird eine Luftstrecke in den Schliessungsbogen eingeschaltet. Der physiologische Effect der Spannungsströme hängt nach Schwanda ab: von der Zahl der Umdrehungen der rotirenden Scheibe, von

der Länge und Zahl der eingeschalteten Luftstrecken und von der Zahl der sogenannten Verstärkungsapparate, Verstärkungsgläser, die in Form von kleinen Leidner Flaschen der Maschine beigegeben sind. Die von der Elektrophormaschine gelieferten Spannungsströme wirken auch auf die Sinnesorgane, erzeugen bei directer Anwendung und der nöthigen Verstärkung Muskelcontractionen, an der Haut anfangs Erbleichen derselben, sodann Bildung von sich verbreitenden rothen Streifen, als förmliche Zeichnungen in Gänsehautlinien.

Was die therapeutischen Wirkungen der Influenzmaschine betrifft, äussern sich dieselben in ähnlicher Weise, wie die der statischen Elektricität überhaupt. Durch die höhere Intensität der Spannung eignen sie sich vorzugsweise zur Ueberwindung grosser Widerstände, zur Einwirkung auf anästhetische Theile und dergleichen. An Quantität vom constanten Strome übertroffen, der überdies auf die Sinnesorgane unterschiedlicher einwirkt; bezüglich der Bequemlichkeit und Handsamkeit den Inductionsapparaten weit nachstehend, deren Ströme erforderlichen Falles mit beträchtlicher Spannung begabt werden können, dürfte die Elektromaschine überdies wegen ihres höheren Preises, ihres Umfanges, ihrer für praktische Zwecke unbequemen Drehvorrichtung, namentlich aber wegen ihres Kraftverlustes bei feuchtem Wetter und Südwestwind kaum zu allgemeiner Geltung gelangen.

B. Galvanische oder Berührungs-Elektricität.

Die Entdeckung dieser neuen und ergiebigen Elektricitätsquelle hat die Wissenschaft dem Zufalle zu verdanken. Im Jahre 1789 machte Luigi Galvani, Professor der Anatomie zu Bologna, die Beobachtung, dass an einem eben getödteten und enthäuteten Frosch, dessen hintere Extremitäten nur mittelst der ischiadischen Nerven mit den oberen Wirbelknochen zusammenhingen, bei Berührung des an Kupferhäkchen befestigten Präparates an ein Eisengitter jedesmal Contractionen der Schenkelmuskeln auftraten. Nach einer Reihe von einschlägigen Versuchen sah Galvani sich veranlasst, in den Muskeln und Nerven den Sitz einer eigenen thierischen Elektricität anzunehmen, und das Auftreten von Zuckungen aus elektrischen Ausgleichungen zu erklären, die zwischen den Muskeln und Nerven vermittelst der metallischen Leiter in ähnlicher Weise zu Stande kommen, wie bei der Leidner Flasche in Folge von leitender Verbindung der beiden Belege.

Dem kritischen Scharfsinne von Alessandro Volta, Professor zu Pavia, entging bei späterer Aufnahme obiger Versuche der Umstand nicht, dass die erwähnten Zuckungen nur dann deutlich in die Erscheinung treten, wenn der die Muskeln und Nerven des Froschpräparates verbindende Leiter aus zwei verschiedenen, einander berührenden Metallen construirt ist. Hieraus suchte Volta, im Gegensatze zu Galvani, den Beweis abzuleiten, dass es die in Folge von Contact ungleichartiger Metalle erregte Elektricität sei, durch welche der Froschkörper als Leiter in Bewegung versetzt würde. Dieser wissenschaftliche Zweikampf zwischen den beiden Grundansichten führte eine Reihe von Versuchen und Gegenversuchen herbei, die der raschen Bearbeitung des neuen Gebietes zu gute kamen, schliesslich die Ansicht von Volta siegreich aus dem Kampfe hervortreten liessen.

Je nach der Natur der mit einander in Berührung gebrachten Leiter, ist der elektrische Zustand derselben ein wechselnder. Es lassen sich die Metalle so in einer Reihe, der sogenannten Spannungsreihe, übersichtlich unterbringen, dass je ein früheres Glied durch Contact mit einem nachfolgenden positiv, somit letzteres negativ elektrisch wird. Der elektrische Gegensatz wird für je zwei Glieder ein um so grösserer sein, je weiter sie in der Spannungsreihe von einander gelegen sind; die Differenz wird der Summe der Differenzen aller Zwischenglieder gleichkommen. Die wichtigsten Metalle sind in Bezug auf ihre eben angedeutete Aufeinanderfolge: + Zink, Blei, Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Quecksilber, Gold, Platin, Kohle —.

Da jedoch durch die metallische Berührung von festen Stoffen nur ein ganz schwacher Strom von geringer Dauer zu erzielen war, so suchte man späterhin einen flüssigen Zwischenleiter einzuschalten, der durch den hervorgerufenen chemischen Vorgang ein viel günstigeres Verhältniss in der elektrischen Spannung bedingt. Lässt man demnach eine mit einander in Berührung gebrachte Zink-Kupfer- oder Zink-Kohlenplatte mit ihrem anderen Ende in verdünnte (Schwefel- oder Salpeter-) Säure tauchen, so wird in Folge der Berührung der Metalle unter einander und mit der Flüssigkeit, eine fortwährende Erregung und Bewegung der Elektricitäten in diesem leitenden Kreise (der eine einfache galvanische Kette darstellt) unterhalten. Die an der Contactstelle sofort auftretende elektricitäterregende (elektromotorische) Kraft bewirkt eine Zersetzung der im natürlichen Zustande vorhandenen neutralen Elektricität, und scheidet alle positive nach dem Zinke,

alle negative nach dem Kupfer hin. In jedem solchen Elemente hat der bei Vereinigung der beiden Metalle durch einen Schliessungsleiter entstehende Strom die Richtung vom Kupfer zum Zink, mithin im Schliessungsleiter vom Zink zum Kupfer. Sind die genannten festen und flüssigen Stromelemente mit einander in leitendem Zusammenhange, ist die Kette geschlossen, der Strom circulirt. Findet aber an einer Stelle eine Unterbrechung statt, so ist die Kette offen, und der Strom sistirt.

Aus über einander geschichteten Kupfer- und Zinkplatten, und zwischen jedem Paare eingelegten, mit Salzlösung getränkten Filzscheiben wurde die Volta'sche Säule (1799) aufgebaut. Sie ist die älteste, primitivste Form einer zusammengesetzten elektrischen Kette und wurde im Eingange dieses Jahrhunderts auch zu therapeutischen Zwecken vielfach gebraucht und missbraucht. Bei ihrer längeren praktischen Verwerthung machten sich jedoch sehr bedenkliche Uebelstände geltend. Die durch das Gewicht der oberen Paare ausgepresste Flüssigkeit stellt bei ihrem Herabrinnen, zwischen den einzelnen Plattenpaaren eine leitende Verbindung her, während andererseits der von den Zersetzungsprodukten der Kette, von den sich an die Metallplatte ablagernden Gasen des decomponirten Wassers ausgehende Strom (der sogenannte Polarisationsstrom) wegen seiner entgegengesetzten Richtung schwächend auf den Batterie-Strom wirkt. Die Säule büsst daher rasch ihre Wirksamkeit ein.

Man suchte später dem Uebelstande des baldigen Austrocknens dadurch zu begegnen, dass man die Metallplatten in Gefässe mit verdünnten Lösungen brachte (Becher- oder Trogapparate), ohne jedoch hiedurch den störenden Einfluss der Polarisation auf die Stromstärke zu corrigiren. Erst Becquerel war auf den Gedanken gerathen, eine Einrichtung der Kette zu treffen, durch welche die stromschwächende metallische Ablagerung verhindert würde (was mittelst einer porösen Scheidewand geschieht), sowie auch durch zwei entsprechend gewählte Flüssigkeiten die störenden Zersetzungsprodukte zum sofortigen Eingehen einer unschädlichen chemischen Verbindung zu veranlassen. Die nach diesem Principe gebauten Ketten werden wegen ihrer namhaften Beständigkeit und Stromstärke als constante Ketten bezeichnet. Als die gebräuchlichsten derselben wollen wir in weiterer Folge: die Daniell'sche und deren Modification durch Remak-Siemens, ferner die Bunsen'sche, die Smee'sche Kette, sowie die von Leclanché und von Pincus eingehender erörtern.

Da die an der Berührungsstelle der Metalle auftretende elektricitäterregende (elektromotorische) Kraft eine um so grössere ist, je weiter auseinander die betreffenden Metalle in der oben angeführten Spannungsreihe liegen, so wird vor Allem die Stromstärke von der Natur der in Contact stehenden Metalle abhängig sein. Es wird demnach vermöge des elektrischen Gegensatzes eine Zinkkohlen- oder Zinkplatinkette caeteris paribus eine grössere Stromstärke liefern als eine Zinkkupferkette. Indem ferner jeder die Elektricität leitende Stoff deren Fortbewegung einen gewissen Widerstand entgegensetzt, der auf die Stromintensität mehr oder weniger schwächend wirkt, so ergibt sich hieraus, dass die Stromstärke desto grösser sein wird, je geringer der Leitungswiderstand im Stromkreise ist und umgekehrt.

Durch diese Betrachtungen geleitet, werden wir auf die praktisch wichtigen Beziehungen aufmerksam gemacht, welche zwischen der elektricitäterregenden Kraft, der Stromstärke und dem Leitungswiderstande bestehen, und in dem Ohm'schen Gesetze ihren Ausdruck finden. Diesem Gesetze zufolge ist die Stromstärke im geraden Verhältnisse zur elektromotorischen Kraft der Kette, und im umgekehrten Verhältnisse zum Leitungswiderstande in derselben. Da ferner dieser Leitungswiderstand ein zweifacher ist, indem er aus dem sogenannten wesentlichen Widerstande der Kette selbst (L) und dem ausserhalb derselben in den Drähten und Schliessungstheilen befindlichen, sogenannten unwesentlichen Widerstande (l) besteht, so wird in der Ohm'schen Formel die Stromintensität $I = \frac{E}{L + l}$.

Gleich jeder Bruchzahl kann auch diese in ihrem Werthe erhöht werden durch Vergrösserung des Zählers oder Verringerung des Nenners. Im Nenner kann der eine Factor, der wesentliche Widerstand (L), dadurch verkleinert werden, dass man Elemente von grösserem Querschnitt wählt, da der Widerstand mit der Länge des Leiters wächst und bei Zunahme des Querschnittes abnimmt. Allein Elemente von grösseren Dimensionen sind vermöge ihres thermischen Effectes für therapeutische Zwecke zu schmerzhaft. Was den zweiten Factor des Nenners, den unwesentlichen Widerstand (l) betrifft, so ist er wohl im metallischen Schliessungskreise der Kette vom Hause aus gering, wächst jedoch bei der Stromdurchleitung durch eingeschaltete Körpertheile in

sehr beträchtlicher Weise an, ohne dass wir hierin was zu ändern vermögen.

Nachdem aus erwähnten Gründen die Reducirung des Nenners nicht recht thunlich ist, so kann blos durch Vergrösserung des Zählers eine Wertherhöhung des obigen Zahlenausdruckes bewirkt werden. Die elektromotorische Kraft kann nun entweder dadurch vergrössert werden, dass man zur Kettenconstruction zwei Leiter von möglichst grosser elektrischer Differenz wählt, oder aber dadurch, dass man die Kette aus einer grösseren Anzahl kleinerer Elemente aufbauet. Die technische Ausführung sucht zumeist beide der angeführten Umstände behufs Steigerung der Stromstärke zu verwerthen. Man wird demnach in Fällen, wo es sich um Ueberwindung namhafter Widerstände von Seite thierischer Gewebe (wie beim Elektrisiren) oder von Flüssigkeiten (wie bei Zersetzungsvorgängen) handelt, mit einer Kette aus vielen Elementen vortheilhaft arbeiten; während man um einen kurzen Draht, ein damit verbundenes Instrument glühend zu machen, wenige Elemente von grosser Oberfläche wählt, oder mehrere kleinere Elemente, deren sämmtliche Kupfer- und sämmtliche Zinkplatten unter einander vereinigt wurden.

Auf die Grösse des Leitungswiderstandes ist nebst den Dimensionen und der materiellen Natur der Leiter, auch die Beschaffenheit der Kettenflüssigkeit von Einfluss; der Leitungswiderstand ist nämlich der Länge der Flüssigkeitsschichte direct, dem Querschnitte derselben umgekehrt proportional. Somit wird bei wachsender Länge und unverändertem Querschnitte des Fluidums der Widerstand ein grösserer, bei sich gleich bleibender Länge und vermehrtem Querschnitte der Leitungswiderstand ein geringerer, folglich die Stromstärke eine beträchtlichere sein. Bei dem die Kette schliessenden Drahte ist die Natur des Metalles von Belang; so bieten z. B. Silber- und Kupferdrähte den geringsten, Drähte aus Neusilber den grössten Leitungswiderstand. Je länger ferner die Drähte sind, desto grösser der Leitungswiderstand, desto geringer die Stromstärke; je grösser dagegen der Querschnitt (senkrecht auf die Richtung des Drahtes), desto mehr nimmt der Widerstand ab und die Stromstärke zu. Letzteres Verhältniss ist weniger für den galvanischen, als, wie später gezeigt werden soll, für den inducirten Strom von Belang.

Zur Messung der Leitungswiderstände geschlossener Ketten oder deren Bestandtheile bediente man sich früher eines

Drahtes von bestimmten Dimensionen, des sogenannten Normaldrahtes, der jedoch wegen des veränderlichen spec. Widerstandes des Kupfers bei verschiedenen Graden der Härte und Spannung unverlässlich ist. In neuerer Zeit wurde von Siemens (und nach ihm von Dehms) als Masseinheit der Widerstand eines Quecksilberprisma von 0° C., 1 Meter Länge und 1 □Mm. Querschnitt eingeführt. Diese zumeist adoptirte Siemens'sche Einheit wird auch von uns weiterhin häufig citirt werden. 1 Meile Draht von 4 Mm. Durchmesser = 455 Siemens'schen Einheiten.

Nach der vorausgeschickten Erörterung der Bedingungen des Leitungswiderstandes, wollen wir in Nachfolgendem die Beziehungen zwischen der sogenannten Quantität und Intensität des elektrischen Stromes betrachten. Die Menge der in einer gewissen Zeit in Bewegung versetzten Elektricität eines Elementes, d. i. die Quantität des Stromes, wird mit der Grösse der Metallflächen und dem Leitvermögen der Kettenflüssigkeit zunehmen; mit der Dicke der Flüssigkeitsschichte aber und dem hiedurch gesetzten grösseren Widerstande abnehmen. Werden mehrere Elemente mit einander zu einer Kette vereinigt, so erhält der Strom hiedurch keinen Zuwachs an Quantität; denn obgleich mit der wachsenden Anzahl der Elemente die Dichten der an den Kettenpolen angehäuften Elektricitäten, daher auch ihre Spannungen zunehmen, so wird jedoch andererseits auch der durch Vermehrung der Flüssigkeit erzeugte Widerstand ein grösserer sein.

Die Vermehrung der Elemente einer Kette vermag demnach nicht zur Steigerung der Quantität des Stromes beizutragen, wohl aber zur Erhöhung der elektrischen Spannung, die man auch als Intensität (Stärke) bezeichnet. Aus dem Gesagten erhellet, dass ein Strom von namhafter Quantität und doch nur von geringer Intensität oder Spannung sein könne, und umgekehrt ein Strom von grosser Spannung von nur geringer Quantität. Der Quantitätsstrom eignet sich vorzugsweise zur Entwicklung von Licht und Wärme, zur magnetisirenden Einwirkung auf Eisen; der Spannungsstrom dagegen zur Ueberwindung von Leitungswiderständen. Die mit geringer Quantität begabte Elektrisirmaschine steht desshalb in ihrer elektrolytischen Leistung den Strömen galvanischer Ketten weit nach.

Ein Analogon in Bezug auf den Unterschied zwischen Quantität und Spannung bietet der Wasserdampf. Derselbe kann bei grosser Spannung von geringer Menge sein, und wird daher einem Körper, auf den er trifft, wohl eine beträchtliche Geschwindigkeit

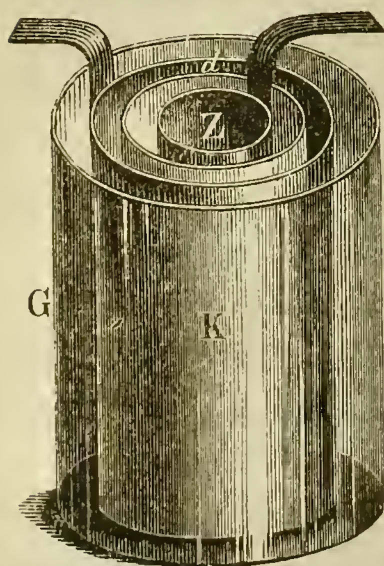
ertheilen, hiebei ihn jedoch wenig erwärmen. Ist der Wasserdampf dagegen von geringer Spannung, doch von bedeutender Quantität, so wird der Wärmeeffect ein namhafter, aber die Umsetzung in bewegende Kraft eine geringe sein, wo nicht ganz fehlen.

Nach obiger allgemeiner Erörterung der physikalischen Eigenheiten des galvanischen Stromes wollen wir nun im Besonderen die Apparate sowohl älterer als auch neuerer Construction einer näheren kritischen Betrachtung unterziehen.

1. Die Daniell'sche Kette und ihre Modificationen (als Kette von Meidinger und Kette von Siemens-Halske.)

Nach Beseitigung der unpraktischen Voltasäule war es die von Becquerel erfundene constante Kette, welche dem galvanischen Strome Eingang in die Therapie verschaffte. Dies war insbesondere seit ihrer Verbesserung durch Daniell der Fall, dessen Kette in der durch die Neuzeit bewirkten Umgestaltung noch heutzutage die meiste Verbreitung findet.

Fig. 2.



Die Daniell'sche Kette ist eine Zinkkupferkette. Sie besteht aus einem Glasbecher *G*, in welchem ein cylindrisch zusammengebogenes, blankes Kupferblech *K* sich befindet, das in seine Höhlung einen Thonbecher aufnimmt, in welchem ein hohler Zinkcylinder steht. Der Thonbecher ist mit verdünnter Schwefelsäure, der äussere Raum im Glasgefässe mit einer gesättigten wässerigen Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) gefüllt. Bei dem chemischen Vorgange der Elektrolyse wird durch gleichzeitige Zersetzung des Wassers sowie des Kupfersalzes, der H des ersteren sich mit dem O des (durch den Strom von der Säure getrennten) Kupferoxydes zu Wasser verbinden, das aus dem Oxyde reducirte Kupfer lagert sich an das Kupferblech ab; der O des zersetzten Wassers tritt an das Zink und bildet Zinkoxyd, welches von der Säure im Thonbecher gelöst wird.

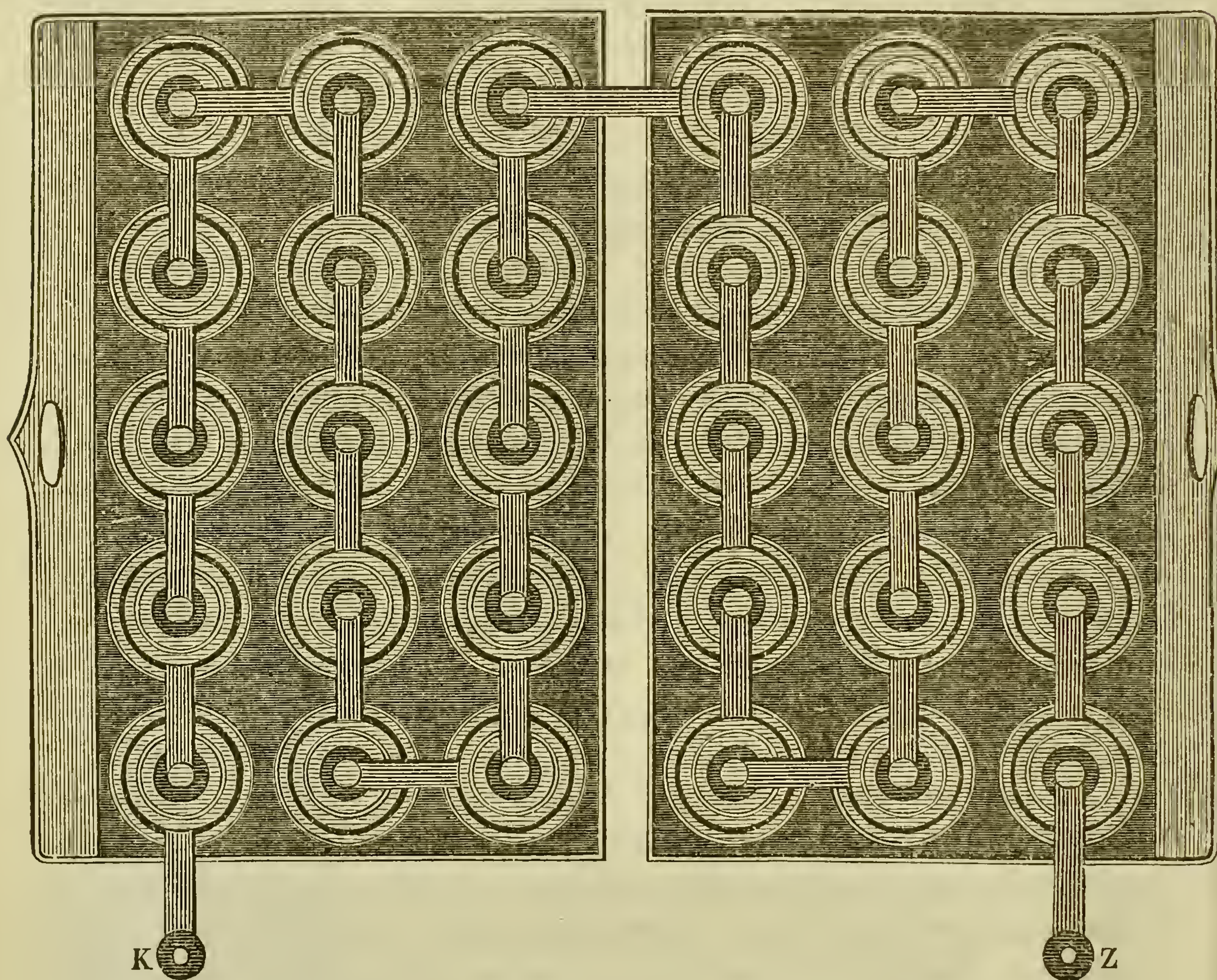
Ein in obiger Weise zusammengesetztes Element büsst jedoch nach längerer Thätigkeit an Gleichmässigkeit des Stromwerthes (Constanz) ein, und zwar aus mehrfachen Gründen. In Folge der Elektrolyse nimmt die Concentration der Kupfervitriollösung stetig

ab, diese wird überdies zum Theile noch dadurch zersetzt und entfärbt, dass verdünnte Schwefelsäure durch die poröse Thonwand zu der äusseren Flüssigkeit im Glasgefässe tritt, ein Theil des Kupfers bleibt in Form von drusigen Stücken aussen am Thonbecher haften. Zur Hintanhaltung dieser Uebelstände sucht man die Concentration der Kupferlösung durch Nachlegen von Kupfervitriolkrystallen oder Einhängen eines mit Blauvitriolkrystallen gefüllten Glastrichters abzuhelfen. Die entfärbte säureübersättigte Flüssigkeit muss von Zeit zu Zeit erneuert werden. Ferner entsteht durch Oxydation eine Unwirksamkeit des Zinkes; diese wird dadurch zu verhüten gesucht, dass man den Zinkkolben auf einige Minuten in verdünnte Schwefelsäure bringt, hierauf das herausgenommene Zink innen und aussen mit etwas Quecksilber übergiesst und letzteres an der Oberfläche allenthalben mittelst eines Läppchens gut verreibt, bis alle matten Stellen verschwinden. Noch schneller geht es, wenn man die Zinke senkrecht auf einen Moment in Quecksilber taucht, an dessen Oberfläche sich eine Salzsäureschichte von wenigen Linien befindet. Die porösen, von Säure durchsetzten Thonbecher sollen von Zeit zu Zeit erneuert und durch Kautschukringe vor dem Anliegen der Metallcylinder bewahrt werden. Selbstverständlich muss man das verdampfende, zum Theile auch elektrolytisch zersetzte Wasser häufiger ersetzen und die in ihre Bestandtheile zerlegte Kette durch Scheuern und Abschwemmen reinigen.

In der anstossenden Figur haben wir das Schema einer aus 30 Elementen bestehenden Daniell'schen Batterie vor uns. Will man die Batterie in Thätigkeit setzen, so füllt man vorerst die in Reihe aufgestellten Gläser, jedes etwa bis zum Drittel mit einer gesättigten Kupfervitriollösung, in jedes Glas gibt man sodann einen Thonbecher, der bis zu seinem unteren Drittel mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 20) gefüllt ist. Nun schreitet man zum Einsenken der metallischen Cylinderpaare. Anfänger thun am besten, wenn sie sich vor Allem die beiden Pole feststellen; somit in unserem Schema links den separaten Kupfercylinder in die Vitriollösung setzen, rechts den separaten Zinkkolben in die schwefelsäurehältigen Thonbecher bringen. Hierauf werden die vorhandenen Cylinderpaare derart eingehängt, dass von K angefangen der Zinkkolben mit dem Kupfercylinder des nächsten Glases in Verbindung gebracht wird. Dies wiederholt sich von Element zu Element, von einer Reihe zur anderen, indem man mit dem Einhängen auf-, dann absteigend verfährt, bis das letzte

Element des ersten Kastens mit dem ersten Element im zweiten Kasten vereint ist. Nun erfolgt im zweiten Kasten das Einhängen und Verbinden in derselben Weise, bis zu Z, wo der separate Zinkkolben steht, der letzte Kupfercylinder untergebracht wird.

Fig. 3.



Schliesslich werden die Leitungsschnüre in die Cylinderpole KZ eingesteckt und festgeschraubt, und nachdem man das andere Ende der Schnur mit den befeuchteten Elektroden verbunden, und sich noch überzeugt hat, dass die Cylinderpaare allenthalben gehörig eintauchen, so schreitet man zur Prüfung der Stromstärke, indem man die Kupferelektrode an das Kinn aufsetzt und mit der Zinkelektrode an der anderen Seite hinstreicht, oder in ähnlicher Weise bei Application des einen Strompoles auf die Stirne, mit dem anderen auf der Schläfe öffnet und schliesst, wobei nebst Brennen Verkürzung der entsprechenden Muskeln, bei stärkeren Strömen auch Blitzen erfolgt. Wo es sich um Prüfung der motorischen Reizkraft des Stromes handelt, wird der Kupferrheophor

am Medianus fixirt und mit dem anderen Rheophor an der Beugeseite des Vorderarmes Kettenschliessung und Oeffnung vorgenommen. Entsteht hiebei kräftige Pronation und Beugung, so ist der Strom von beträchtlicher Intensität.

Die Abschwächung oder Steigerung der Stromstärke wird dadurch bewerkstelligt, dass man im ersten Falle den transportablen Zinkkolben Z in den anderen Kasten, nach dem Thonbecher jenes Elementes überträgt, bis zu welchem man die Kette reducirt haben will; im zweiten Falle, indem man das in entgegengesetzter Richtung (nach dem Zinkendpole hin) thut.

Eine aus 30—40 Daniell'schen Elementen zusammengesetzte Kette kömmt auf eben so viele Gulden in österr. Währ. zu stehen. Soll aber die Kette durch längere Zeit gute Dienste leisten, so ist bei der gangbaren Einrichtung der Elemente, deren häufiges Auseinandernehmen, die zeitraubende Reinigung derselben, die häufige Amalgamirung der Zinkcylinder, die Gebrechlichkeit der Thonzellen und die Herrichtung von zwei verschiedenen, sich so leicht entmischenden Füllungsflüssigkeiten, mit so vielen Umständlichkeiten und Unannehmlichkeiten verbunden, dass hiedurch der Gebrauch einer solchen Kette dem Arzte nicht wenig verleidet wird. Man war daher in den letzteren Jahren bemüht, diesen Uebelständen durch zweckmässige Umgestaltung des Daniell'schen Elementes thunlichst abzuhelfen.

Als zwei neuere Modificationen wollen wir die vorzugsweise für die theoretische Medizin taugliche Meidinger'sche Kette, die Kette von Callot, sowie die von Remak und Siemens umgestaltete, von den Elektrotherapeuten zumeist gebrauchte Batterie einer näheren Betrachtung unterziehen.

a) Meidinger's Kette.

Dieselbe besteht aus modificirten Daniell'schen Elementen, ohne Diaphragma. Das in seinem unteren Raume behufs Aufnahme der Zersetzungsprodukte verengte Glasgefäss hat in der Mitte seines Bodens ein kleineres Glas eingekittet, in welches von oben herab durch einen Holzdeckel, ein nach unten offener Glascylinder reicht. Im grösseren Glasgefässe befindet sich ein Zinkring in conc. Bittersalzlösung; im kleineren Glasraume, der den Kupfercylinder enthält, sammelt sich die bläuliche Flüssigkeit an, welche durch Lösung aus dem mit Kupfervitriolkrystallen gefüllten Glasrohr entsteht. Bei ruhigem Stehenlassen befindet sich die Bitter-

salzsolution oberhalb der specifisch schweren Kupfervitriolflüssigkeit. Eine Mengung der beiden Lösungen geht nur sehr langsam vor sich. Statt des Glascylinders wird in neuester Zeit ein umgestürzter, an der verkorkten Oeffnung mit einem Röhrchen versehener Glasballon verwendet, wodurch die Verdunstung des Kupfersalzes und dessen Anhäufung im oberen Glasraume hintangehalten wird.

Nach Valentin, der eine Meidinger'sche Kette mit einer Boussole auf ihre Constanz prüfte, sank die Abweichung in den ersten 24 Stunden von 60⁰ auf 50⁰, erhielt sich in den nächsten acht Tagen zwischen 48—50⁰, und stieg hierauf zu gewissen Zeiten auf 54⁰. Wenn man somit die Kette zu physiologischen Zwecken 24 Stunden vor dem Gebrauche aufbauet, so bietet der Strom durch längere Zeit einen relativ geringen Intensitätswechsel.

Der Leitungswiderstand beträgt bei einem Meidinger-Elemente 4 Siemens'sche Einheiten. Eine aus 30 solchen Elementen gebildete Kette (die etwa 40 fl. kostet) empfiehlt sich wegen ihrer grossen Constanz und der Entbehrlichkeit der gebrechlichen Thonzelle, auch für elektrotherapeutische Zwecke, so man die Batterie ruhig im Ordinationslocale stehen lässt. Als Nachtheil dieser Kette muss hervorgehoben werden, dass sie in gefülltem Zustande nicht von der Stelle bewegt werden darf, da sonst eine Vermengung und Zersetzung der beiden Füllungsflüssigkeiten erfolgt.

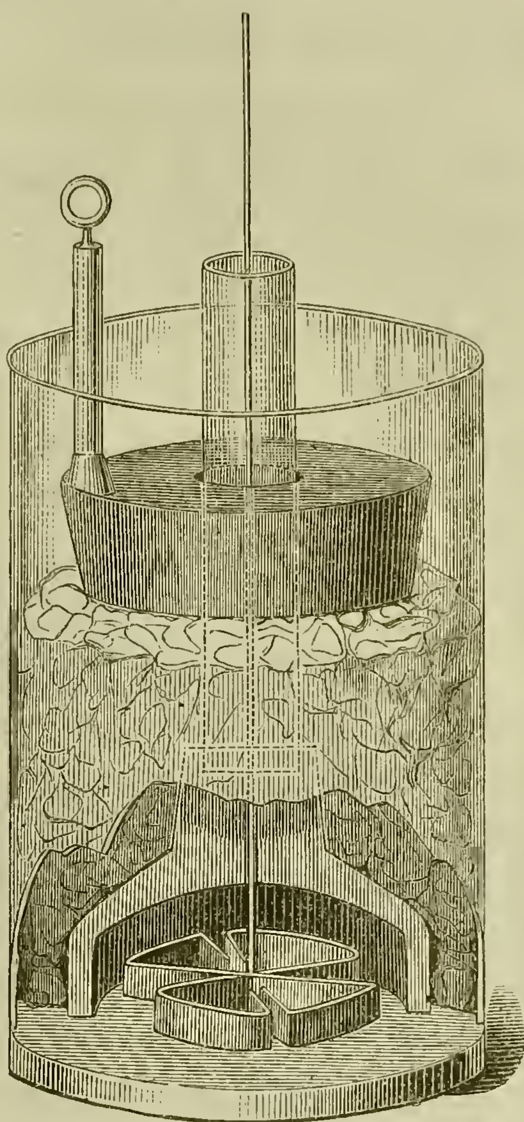
Bei dem Elemente von Callot ist das cylindrische Gefäss durch einen offenen Zwischenboden in zwei communicirende Abtheilungen geschieden. Der untere, zur Hälfte mit Kupfervitriolstückchen gefüllte Raum nimmt die Kupferplatte sammt Ausleitungsdraht in sich auf, auf dem Zwischenboden ruht der Zinkcylinder, das ganze Gefäss wird sodann bis an den Rand mit Wasser gefüllt; in der ersten Zeit wird die Stromentwicklung durch Zusatz von Zinkvitriollösung gefördert; später genügt die Nachfüllung von etwas Kupfersalz und Wasser. Eine Kette von 50 Elementen kömmt bloss auf 40 Gulden zu stehen. Doch ist auch diese Kette bloss als Localbatterie zu brauchen; ein Transport derselben hat Vermengung der Wasser- und Kupfersalzschichte und Oxydation des Zinkes zur Folge.

b) Die Siemens'sche Kette.

Mit diesem Namen wird in der Regel eine in den letzteren Jahren von Siemens und Halske im Vereine mit Remak vorgenommene, zweckmässige Umgestaltung der Daniell'schen Kette

belegt. Dieselbe besteht, wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, aus einer in das Glasgefäss eingesetzten glockenförmigen Thonzelle, deren obere Hälfte eine angeschmolzene Glasröhre bildet, deren untere abgebrochen gezeichnete Hälfte das in Form eines Malteserkreuzes zusammengebogene Kupferelement in sich birgt, von welchem ein gleichartiger Ausleitungsdraht durch den gläsernen Ansatz der Thonzelle (behufs Verbindung mit dem nächsten Elemente) hervorgeht. Ueber das Diaphragma wird, bis zu etwa zwei Drittel des Glasgefässes befeuchtetes Fliesspapier (Papier maché) festgestampft; auf dieser weichen, zum Schutze mit etwas Leinwand überdeckten Schichte ruht der massiver construirte Zinkcylinder sammt Ausleitung, das durchgesteckte Ansatzrohr des Diaphragma umfassend.

Fig. 4.



Bei Füllung des Elementes wird gestossenes Kupfervitriol durch die Glasröhre in das Diaphragma geschüttet, bis zur gänzlichen Ausfüllung der Glasröhre; in den äusseren Raum über dem Papier maché werden bis zur Höhe des Zinkcylinders 4—5 Löffel Bittersalz gebracht. In der Regel werden die Elemente in trockenem Zustande gefüllt, von den Mechanikern versendet. Bei Ankunft derselben hat man sodann bloss die Verbindungen der einzelnen Elemente herzustellen und die Salze mit Wasser zu übergiessen, wobei jedoch darauf Acht zu geben ist, dass das durch die Glasröhre der Thonzelle einzufüllende Wasser nicht überlaufe, da durch Hinzutreten von Kupferlösung zum Zink stromschwächende Zersetzungsprodukte gebildet werden; auf die Zinkcylinder wird so hoch Wasser gegossen, dass dieselben ganz davon bedeckt sind.

Eine aus 40 solchen Elementen bestehende Batterie ist in der Regel für elektrotherapeutische Zwecke vollkommen ausreichend. Ihr Preis beträgt sammt offenem Batteriekasten, Poldrähten und Conductoren bei den hiesigen Mechanikern Mayer und Wolf 50—55 fl. in österr. Währ. Zwei zur Aufnahme von je 20 Elementen bestimmte verschliessbare Batteriekästen kosten, wenn sie von

polirtem Nussbaumholze sind, 20 Gulden, von weichem Holze 15 Gulden. Die Verbindung der einzelnen Elemente unter einander sowie die Regulirung der Stromstärke (mittelst Uebertragung des schaufelförmigen Endzinkelementes) geschehen nach dem in Fig. 3 dargethanen Schema.

Die Siemens'sche Kette kann ohne weitere Nachfüllung durch etwa 4 Monate in Thätigkeit erhalten werden, so man nur dafür Sorge trägt, dass von Zeit zu Zeit eine Erneuerung des verdunsteten Wassers stattfindet und die Ränder der Gläser durch Abwischen vom herauskrystallisirten Salze gereinigt werden. Der im Glase angesammelte Schaum (zum grössten Theile von dem Leime des Papieres herrührend) wird mittelst eines Löffels entfernt. Oefteres Nachlegen von Kupfervitriolkrystallen in die Glasröhre des Diaphragma hat eine Verlängerung der Stromwirksamkeit zur Folge.

Wenn nach mehrmonatlicher Thätigkeit der Kette, bei einem grossen Theile der Elemente die Flüssigkeit am Boden des Glasgefässes farblos erscheint (durch Anhäufung von freier Schwefelsäure aus dem zersetzten Kupfervitriol), und die Wirkung der Batterie nachlässt, so muss eine frische Füllung vorgenommen werden. Zu diesem Behufe entleert man die innere kupferhältige Flüssigkeit durch Aussaugen mittelst einer kleinen Spritze, einer Pipette, oder eines mit elastischem Ansatzrohre versehenen Kautschukballons (wie er bei Ohrenärzten in Gebrauch steht), oder, indem man, am einfachsten verfahrend, die Zinkcylinder aushebt, die Elemente umstürzt und die Flüssigkeiten auslaufen lässt.

Nach Restituirung der Zinke wird durch die Glasröhre von Neuem Kupfervitriol, in den Raum um das Zink schwefelsaure Magnesia nachgefüllt, die entsprechende Wassermenge aufgegossen, werden die gelüfteten Verbindungen der Elemente unter einander durch Anziehen der Schrauben wieder hergestellt. Die Verbindungsdrähte der einzelnen Elemente sollen einander nicht berühren.

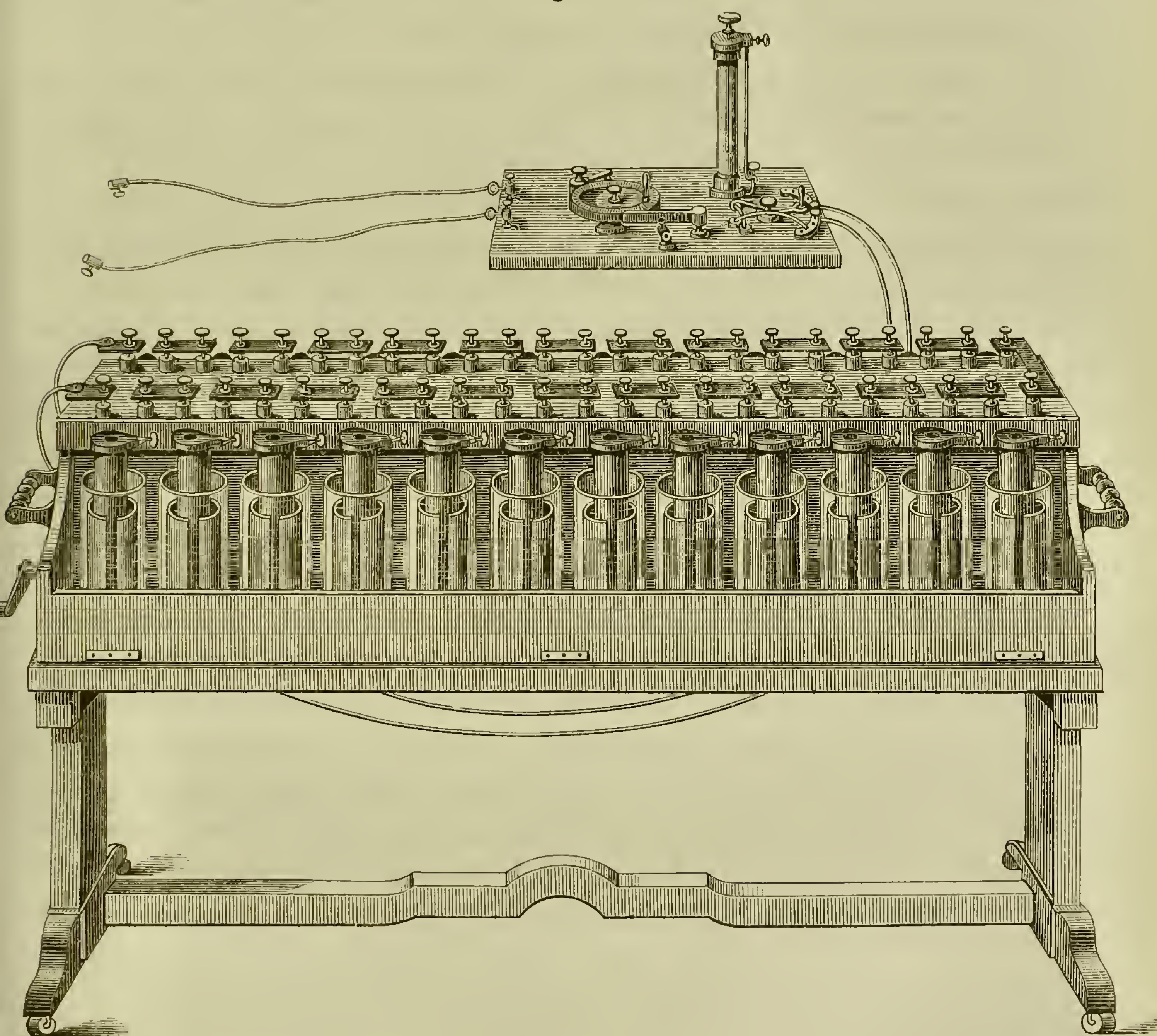
Die Siemens'sche Einrichtung der Daniell'schen Kette hat durch bessere Isolirung der Elemente, durch Vergrösserung der Fläche des Diaphragma, sowie durch Verzögerung der Zersetzung der Flüssigkeiten, zur Erhöhung der Constanz des Stromes wesentlich beigetragen. Die anfangs gebräuchlichen grossen Siemens'schen Elemente, welche jedoch bald wegen der schmerzhaften, brennenden Wirkung aufgegeben wurden, haben einen Leitungswiderstand

von 10, die kleineren Elemente von 8 Siemens'schen Quecksilbereinheiten.

2. Die galvanische Zinkkohlen-Batterie von Stöhrer.

Diese Batterie ist aus 24 oder 32 Zinkkohle-Elementen zusammengesetzt, die mittelst Klemmschrauben an einem langen Träger befestigt sind, und mit demselben vermittelst einer Winde bewegt werden können. Durch Umdrehung der seitwärts angebrachten Kurbel wird der Träger sammt Elementen gehoben

Fig. 5.



oder gesenkt (s. die der neuen Auflage von Ziemssen entnommene Abbildung). Die Gläser mit der verdünnten Schwefelsäure stehen, jederseits 12—16 in einer Reihe auf einem Gestelle von Eichenholz, das mittelst zweier Handhaben von dem Fussgestelle abgehoben werden kann.

Die Elemente werden unter einander durch kupferne Klammern verbunden, von denen eine Anzahl längerer und kürzerer Stücke dem Apparate beigegeben ist. Die kürzeren Klammern, welche die Kohle eines früheren Elementes mit dem Zinke des nächsten verbinden, dienen zur Anordnung der Elemente hinter einander. Ist diess in beiden Richtungen geschehen, so sind die (der Kurbel gegenüber liegenden) beiden letzten Schraubenständer durch eine lange Klammer zu verbinden. Die Leitungsdrähte werden an den vorderen Enden beider Reihen an den entsprechenden Klemmschrauben der Kohle und des Zinkes eingelegt. Ueberdies können durch Einschieben der langen Klammern von aussen her sämmtliche Kohlen, durch Einlegen der Klammern von innen her sämmtliche Zinke, bei gleichzeitiger Verbindung an den Enden zu 2 Paaren verkuppelt werden. Die Verbindung der Batterie zu 4 Paaren liefert lebhafte Glüherscheinungen. Legt man in der Mitte jeder Reihe statt zweier langen Klammern eine kurze ein, so hat man eine Kette aus 4 Paaren; auf diese Weise fortfahrend kann die Zahl der Paare beliebig vermehrt werden.

Als Füllungsflüssigkeiten werden gebraucht: eine concentrirte Chromsäurelösung (davon 10—12 Tropfen alle 6—8 Wochen in das zur Hälfte mit Sand gefüllte Bohrloch der Kohle fliessen zu lassen); ferner englische Schwefelsäure, im Verhältniss von 1:6 mit Wasser verdünnt. Stöhrer macht besonders darauf aufmerksam, dass zumal die käufliche, mit Salpetersäure verunreinigte Schwefelsäure der Batterie sehr nachtheilig sei, wesshalb man sich stets von der Reinheit der Säure zu überzeugen habe. Es lässt sich diese Prüfung auch mit einem Elemente vornehmen, wenn man nach Füllung desselben den Zinkcylinder mit der Kohle durch einen Kupferdraht verbindet. Ist die gebrauchte Säure chemisch rein, so wird der Zinkcylinder bloss von kleinen Bläschen bedeckt; kömmt es jedoch zur Gasentwicklung und zur baldigen Zerstörung des Amalgames, so ist die Schwefelsäure salpetersäurehältig, sie muss sogleich beseitigt und die angegriffenen Zinkcylinder haben neu verquickt zu werden. Bei Beobachtung dieser Cautelen ist selbst bei täglichem Gebrauche bloss alle 4—6 Wochen eine frische Füllung der Säure nothwendig.

Auch die Kohlen, welche in der genannten Zeit sich mehr und mehr mit Zinksalz imprägniren, müssen mit lauem Wasser ausgesüsst werden. Man bringt zu diesem Behufe sämmtliche Kohlen in ein mit lauem Wasser gefülltes Gefäss, ohne jedoch die oberen Ringe eintauchen zu lassen, weil sonst Ablösen des Kittes

und Oxydation des Metalles durch das säurehältige Wasser erfolgen würden. Das Wasser muss im Gefässe zu wiederholten Malen erneuert werden.

Der von Stöhrer verfertigte Stromregulator, welcher in der Abbildung oberhalb der Batterie dargestellt ist, besteht aus einem Commutator, einem Dämpfer und einem Unterbrecher. Wie aus der Figur ersichtlich ist, kann die Batterie durch die von derselben abgehenden Leitungsschnüre mit den Klemmschrauben des Commutators in Verbindung gebracht werden. Dem Stromwender gegenüber befinden sich die Klemmschrauben zur Aufnahme der Elektrodenschnüre. Vom Stromwender geht der Strom durch das Wasserrohr (auch als Dämpfer oder Moderator bezeichnet). Die Stromabschwächung geschieht durch geringeres Einsenken der Elemente oder Einschaltung des Wasserrohres.

Vom Dämpfer führt der Strom durch das gezahnte Unterbrechungsrad, je stärker die auf den Zähnen des Rades aufschleifende Feder mittelst der Druckschraube angespannt ist (und der bewegliche Sperrhaken zurückgeschlagen wird), um so deutlicher und ausgiebiger werden bei den Umdrehungen des Rades die Unterbrechungen. Auch wird von Stöhrer dem Apparate ein Galvanometer beigegeben, um aus der Grösse der Ablenkung der Nadel die grössere oder geringere Stromstärke zu ersehen, was insbesondere für die Beurtheilung alter oder neuer Füllungen von Belang ist.

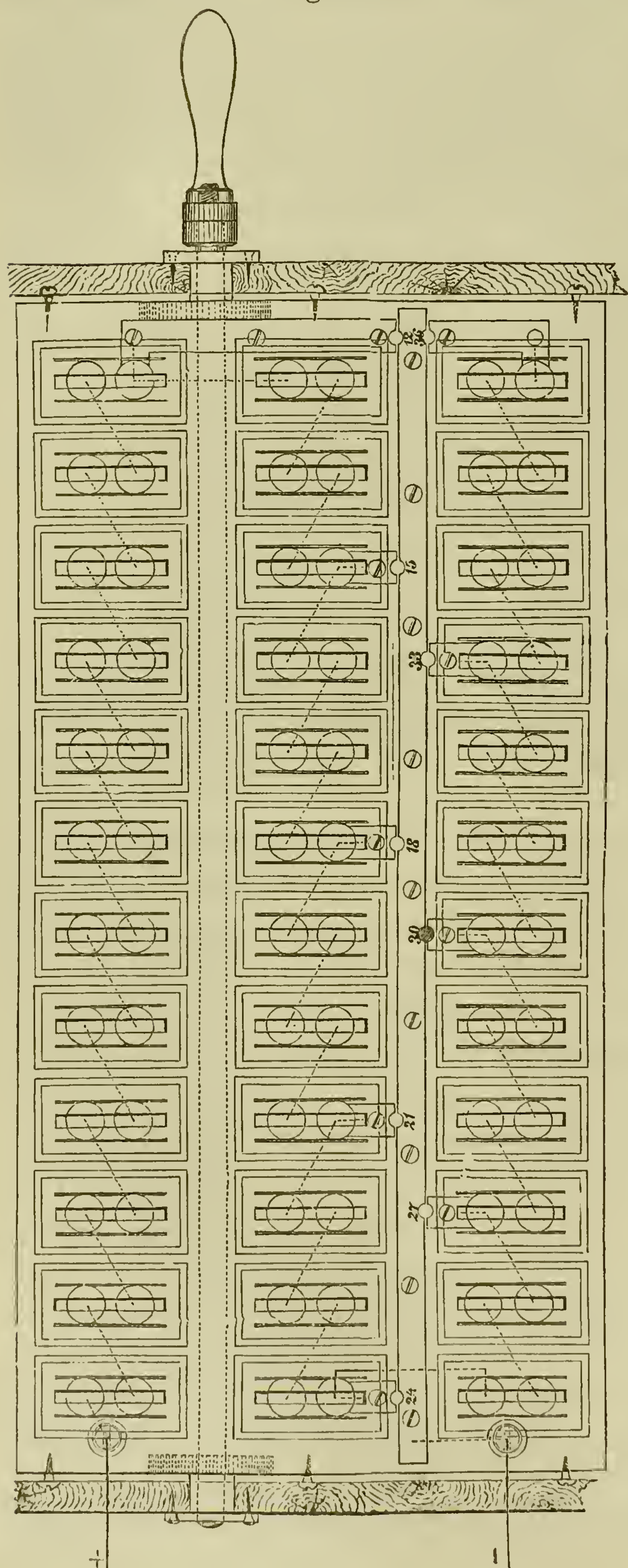
Eine aus 24 Elementen bestehende Kohlezinkbatterie sammt Commutator, Dämpfer und Unterbrecher kostet 70 Thlr. Dieselbe Batterie aus 32 Elementen, Stromregulator mit Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten des constanten, sowie des primären und secundären Inductionsstromes und Nebenapparaten kostet 90 Thlr. Eine Batterie aus 32 Kohlezinkpaaren in Plattenform, in verschliessbarem Kasten sammt Stromregulator und Nebenapparaten ist um 50 Thlr., dieselbe Batterie ohne Regulator um 40 Thlr. zu bekommen.

In Bezug auf elektromotorische Kraft verhält sich ein Daniell'sches Element zu dem von Stöhrer wie 1 : 1·6. Doch nimmt bei einigem Gebrauche der letzteren Kette die Stromconstanz stetig ab, woran die Imprägnirung der Kohlen mit Zinksulfat, sowie die Ausscheidung von Zinkvitriol an der Berührungsstelle zwischen Zink und Kohle am meisten Schuld tragen. Diese Uebelstände, das beträchtliche Volum des Apparates und der ziemlich hohe Preis desselben dürften dessen Verbreitung unter den praktischen Aerzten Eintrag thun.

3. Die vom Verfasser aus der modificirten Smee'schen Combination verfertigte galvanische Batterie.

Das Bestreben der Schwerfälligkeit und geringen Transportabilität der gebräuchlichen galvanischen Apparate thunlichst abzuhelfen, musste auch zu dem Versuche führen, die Smee'sche Combination für den Aufbau einer galvanischen Batterie zu verwerthen. In Folgendem möge die hieraus entstandene, nach meinen Angaben bereits im Jahre 1863 vom hiesigen Mechaniker Leopolder construirte, und in der 1. Auflage dieses Buches besprochene Batterie, einer Beschreibung und Abbildung gewürdigt sein.

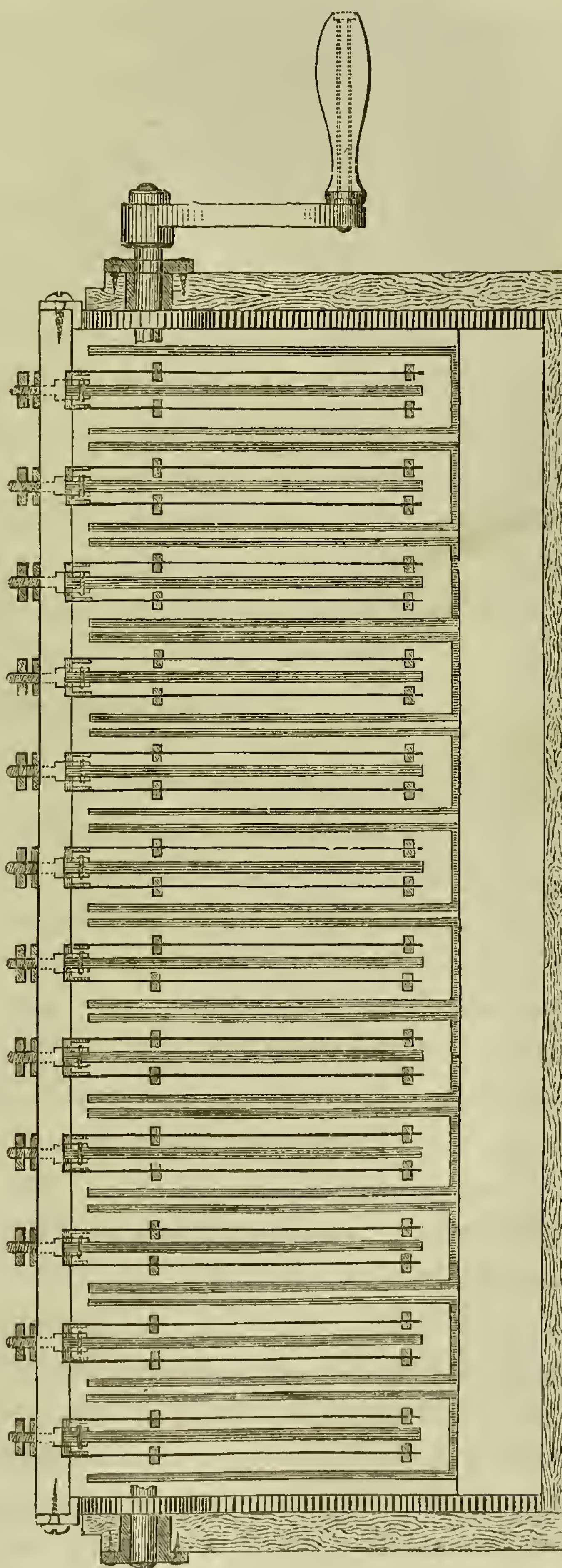
Fig. 6.



Die Batterie besteht, wie deren nebenstehende Ansicht (Fig. 6) ersehen lässt, aus 36 Smee'schen Elementen, die in drei Reihen, zu je 12, an einem gemeinschaftlichen Träger befestigt sind, und mittelst einer Zahnstange in die darunter stehenden Säurebehälter gesenkt oder aus denselben gehoben werden können. Die Elemente unterscheiden sich von den bisher gebräuchlichen dadurch, dass nicht wie gewöhnlich eine platinirte Silberplatte zwischen zwei gleich grossen Zinkplatten befestigt ist, sondern zwei gut platinirte dünne Blei-

platten eine Zinkplatte zwischen sich fassend, und von derselben durch Guttaperchastücke getrennt, am Träger festgemacht sind, wie diess der Längendurchschnitt, Fig. 7, veranschaulicht. Diese Modification gewährt den Vortheil, dass, abgesehen von der Compendiosität der Elemente, das Gewicht eines jeden derselben fast auf die Hälfte reducirt wurde, was bei einer Anzahl von 36 ebenfalls von Belang ist; überdiess durch Vermehrung der Fläche des elektronegativen Gliedes das Anhängen des Wasserstoffes beträchtlich verhindert und hiermit eine Bedingung der Strombeständigkeit gesteigert ist. Bei der im Träger zu sämmtlichen Elementen ziehenden Verbindung ist die Einrichtung getroffen, dass man durch Einsetzen eines Stöpsels in die betreffende Oeffnung, je weitere 3 Elemente in die Kette einschalten kann.

Fig. 7.



Die im Verhältnisse von 1 : 6 : 8 mit Wasser verdünnte englische Schwefelsäure befindet sich am Fussgestelle in gläsernen Behältern, an deren Stelle die mehr transportablen, doch den Preis der Batterie bedeutend vertheuernden Behälter aus Guttapercha oder Hartkautschuk gesetzt werden können. Der Batterie wird ein Commutator, ein Unterbrechungsrad, ein Schlittenapparat (zur Erzeugung von Inductionsströmen) und ein Galvanometer beigegeben. Die Batterie für sich allein kömmt auf 70 fl., eine Kette aus 30 gewöhnlichen Smee'schen Elementen auf 120 fl. zu stehen. Nach mehreren Monaten ist eine neue Platinirung der Bleiplatten

nothwendig, da Zink und Blei als einander nahe stehende Glieder der Spannungsreihe keinen rechten Strom liefern.

Die elektromotorische Kraft eines Smee'schen Elementes verhält sich zu der eines Daniell'schen wie 0·4 : 1. Ein mehrjähriger Gebrauch der Smee'schen Kette lehrte mich, dass dieselbe wegen ihrer Compendiosität und für die meisten Fälle ausreichenden Stromstärke, sich besonders zum Transport ausser dem Hause eigne, wo es sich um kürzere Thätigkeit der Kette handelt. Die Nachfüllung von Säure hat erst nach Wochen, die Verquickung der Zinke erst nach Monaten zu geschehen. Bei stärkerem und häufigerem Gebrauche der Kette jedoch nützt sich der Quecksilberüberzug bald ab, das Zink wird stark consumirt, das Zinkvitriol lagert sich besonders nach oben zwischen die Elemente ab, die Metallverbindungen zwischen den einzelnen Elementen rosten leicht ein, und die rasch sinkende Stromconstanz erheischt eine häufige, mühevolle Beseitigung der störenden Einflüsse. Für praktische Zwecke empfehlen sich daher die Batterie von Siemens und die gleich zu beschreibende von Leclanché ganz besonders. Callan hat das platinirte Silberblech durch eine mit Blei- und Zinnüberzug versehene und dann platinirte Eisenplatte ersetzt.

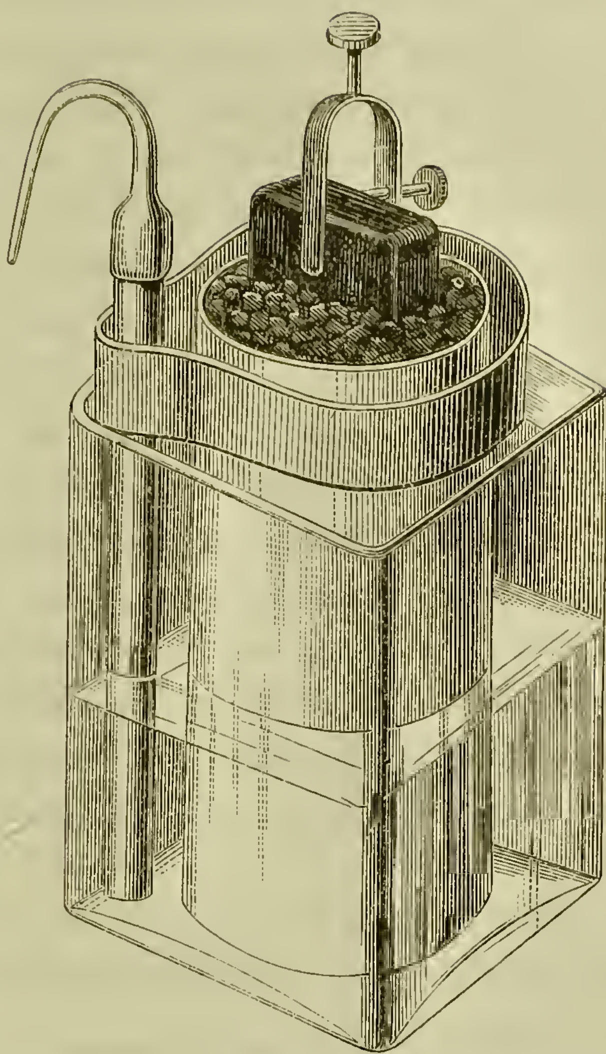
4. Zinkbraunsteinkette von Leclanché.

In neuester Zeit wurde der Pariser Chemiker Leclanché durch das namhafte, den Metallen ähnliche Leitungsvermögen des Braunsteines auf den Gedanken gebracht, letzteren Stoff, der überdiess nicht oxydirbar, unlöslich und den brennbaren Stoffen nahe verwandt ist, zum Aufbau einer constanten Säule zu verwerthen. Die hieraus entstandene, von mir seit etwa drei Jahren gebrauchte und modificirte Zinkbraunsteinkette, dürfte durch nachfolgende Schilderung das Interesse des Praktikers zu beanspruchen geeignet sein. Ausführliches hierüber ist aus meinem Aufsatze in der „Wien. Med. Presse“ Nr. 3, 1871 (Untersuchungen über den physikalischen und medizinischen Werth der Zinkbraunsteinkette von Leclanché) zu ersehen.

Bei der von den hiesigen Mechanikern Mayer und Wolf verfertigten Leclanchésäule (Fig. 8), enthält das die Elemente umschliessende Glasgefäss in seiner Mitte den Thonbecher, in diesem eine von Kohlen- und Braunsteinstücken umgebene Kohlenplatte, die an ihrem oberen Ende einen lackirten Metallaufsatz sammt Klemmschraube zur Aufnahme des positiven Poldrahtes trägt. In

einer seitlichen Ausbuchtung des Glasgefässes befindet sich ein amalgamirter Zinkstab; das Glasgefäss ist bis über die Hälfte mit so concentrirter Salmiaklösung gefüllt, dass ein Theil des Salzes ungelöst am Boden bleibt.

Fig. 8.



Bei einigem Gebrauche der neuen Kette ergab sich bereits die Nothwendigkeit, gewisse den Original-Elementen anhaftende Uebelstände zu beseitigen. Vor Allem wurde der Metallaufsatz der Kohlenplatte weggelassen, weil sich an demselben eine weisse, schmierige, die Kohlenplatte isolirende Masse (kohlensaures Bleioxyd) ablagerte. Der Metallaufsatz wurde durch eine anschraubbare Messingklemme ersetzt, an deren oberem Theil sich eine Bohrung für die Aufnahme des nächststehenden Zinkpoldrahtes befindet.

Als ein ferner zu behebender Uebelstand muss die das obere, offene Ende des Thonbechers hermetisch verschliessende Colophoniumdecke bezeichnet werden, welche zur Verhütung eines Verschüttens des Braunsteinkohlengemenges bestimmt war. Dieser dichte Abschluss hat jedoch einerseits zur Folge, dass die allseitig eingeengte Masse bei ihrer späteren Durchfeuchtung und Quellung die Thonzelle sprengt; während andererseits die an ihrer Entweichung verhinderten, unter starkem Druck stehenden Ammoniakgase, sich in statu nascenti mit dem in der Kette gebildeten Zinkchloride zu einem Doppelsalze verbinden, das besonders bei mehr continuirlicher Stromdauer (wie bei kurzem Schlusse, besonders bei den Telegraphenbatterien), den Zinkstab (auch die Zellenwand) in solcher Menge überdeckt, dass durch theilweise Isolirung des Ersteren die Stromentwicklung bedeutend reducirt wird. Erst nachdem man das Zinkelement von diesem krystallinischen Ueberzuge befreit, geht die durch die Boussole erweislich abgeschwächte Stromerzeugung wieder in mehr normaler Weise von Statten. Man wird daher gut thun, bei stationärem Gebrauche der Batterie den

Colophoniumüberzug wegzulassen, oder in dem etwa vorhandenen, mehrere Löcher für den Abzug der Gase anzubringen.

Durch die Beobachtung des Auftretens eines glasähnlich glänzenden, prismatischen Zinkdoppelsalzes zu aufmerksamerer Prüfung der chemischen Vorgänge in der Kette aufgefordert, habe ich über dieselben, bei der im Laboratorium von Professor Schneider vorgenommenen Analyse Folgendes ermittelt. Durch Einwirkung des Salmiaks auf das Zink $H_4NCl + Z_n$, bildet sich Chlorzink, das sich mit einem Theile des frei gewordenen Ammoniums zu dem Eingangs erwähnten Doppelsalze am Zinkstabe, zu Ammonium-Zinkchlorid $= H_4 NCl, Z_n Cl + HO$ verbindet. In analoger Weise geht das Mangan des Braunsteines mit dem Salmiak eine Doppelverbindung ein, $M_n O_2 + 2HCl, H_3 N = 2HO + + M_n Cl +$ dem im Ueberschuss entbundenen $H_4 N$ (Ammonium), das gleichfalls Ammonium-Manganchlorid $= H_4 NCl, M_n Cl + HO$ constituirt. Mit der Reduction des Manganhyperoxydes und der Bildung von Zink- und Mangandoppelsalzen geht gleichzeitig eine Entwicklung von Ammoniak einher, das bei in geschlossenem Kasten untergebrachter Kette stärker, bei freistehenden Elementen nur wenig sich dem Geruchssinne bemerkbar macht.

Durch die in neuester Zeit statt des Thonbechers in das Glasgefäss senkrecht eingefügte Thonwand, wurde wohl die gebrechliche Thonzelle beseitigt, doch auch gleichzeitig der Flächeninhalt der aufzunehmenden Flüssigkeit beträchtlich vermindert. Der Leitungswiderstand ist jedoch, wie aus Früherem hervorgeht, der Länge des Fluidums direct, dem Querschnitte desselben umgekehrt proportional. Somit wird in Thonzellen von grösserem Umfange, bei sonst gleicher Länge der Flüssigkeitsschichte, der Widerstand ein geringerer, folglich die Stromstärke eine beträchtlichere sein. Auch findet bei Thonbechern nicht so leicht ein Austrocknen des flüssigen Zelleninhaltes statt, wie im engen Raume zwischen Thonwand und Glasgefäss. Bei Elementen mit Thonwänden ist daher eine häufige Erneuerung des Salmiaks geboten. In neuester Zeit hat Leiter Behälter aus Hartkautschuk für die Elemente angefertigt.

In Bezug auf elektromotorische Kraft verhält sich die des Leclanché-Elementes zu derjenigen eines Daniell'schen wie 1·4 : 1. Der Strom der Zinkbraunsteinsäule polarisirt sich wohl leicht, bei Einschaltung von geringen Widerständen, etwa anlässlich physiologischer Versuche; doch bei den namhaften Widerständen ein-

geschalteter menschlicher Körpertheile (wie beim Elektrisiren) depolarisirt sich der Strom der Leclanchékette ausnehmend rasch; er eignet sich ferner wegen seiner wasserzersetzenden Kraft auch zu elektrolytischen Zwecken. Im Allgemeinen entsprechen 30 Leclanché-Elemente 40 Siemens'schen. Der Preis einer Batterie von 30 Elementen beträgt ohne Zugehör 60 fl., mit letzterer um 10—12 fl. mehr. Auch können je 15 Elemente in einem tragbaren Kasten untergebracht und in loco mit einander combinirt werden. Für einen Inductionsapparat reichen 2 solche in einem Kasten befindliche Elemente (zu 8 fl.) aus.

Die für praktische Zwecke vollkommen ausreichende Stromconstanz (bei täglich mehrstündiger Benützung durch 3—4 Monate), die Einfachheit der Zusammensetzung und Handhabung der Kette, die Annehmlichkeit einer einzigen, allenthalben leicht in reinem Zustande zu beschaffenden Füllungsflüssigkeit, die überdiess wohlfeil und nicht säurehältig ist, schliesslich der mässige Preis geben ebenso viele Empfehlungen zu Gunsten der neuen Kette von Leclanché ab.

Man achte nur darauf, dass die Zinkstäbe zeitweilig amalgamirt werden, dass sie sich nicht an die Thonbecher anlegen, und einen kurzen Schluss erzeugen (am besten durch Anbringen von Kautschukringen um die Zellen zu verhüten), man reinige öfter die Messingklemmen vom schlecht leitenden Grünspan, fülle Salmiaksalz und Wasser zeitweilig nach, und wische alle 14 Tage die Gläser, besonders an den Rändern, mit einem trockenen Tuche gut ab, da sonst das Curiosum zu beobachten ist, dass selbst bei ausgehobenem Zinkpole aus dem Schlusselemente und Niederstellen im Kasten, von hier aus durch die an einanderstossenden, nach aussen vom überfliessenden Salmiak feuchten Gläser, die Leitung und Stromerzeugung noch durch einige Zeit fortbestehen.

5. Die Zink-Chlorsilber-Kette von Pincus.

Diese in jüngster Zeit von Pincus construirte, von Moewig und Brenner verbesserte Batterie übertrifft im Punkte der Compendiosität und leichten Transportabilität alle ihre Vorgänger; die Kette besteht aus 40—60 Éprouvettegläsern, in deren obere Hälfte, an einem von Guttapercha umhüllten Metalldraht ein amalgamirtes Zinkkreuz eintaucht, in deren unterer Hälfte an einem Kupferdraht, ein mit Chlorsilber gefüllter Silbernapf sammt Ausleitung

sich befindet; als Füllungsflüssigkeit dient verdünnte Schwefelsäure, viel schwächer wirkt eine Kochsalzlösung.

Die Verkupplung wird nach Brenner am besten mittelst Metallbälkchen hergestellt, durch welche die Ausleitungsdrähte hindurchgeführt und mittelst Schrauben befestigt werden. Die in 6 Reihen zu je 10 angeordneten Elemente sind durch dazwischen laufende Stöhrer'sche Schlussschieber mit einander in Verbindung gebracht; an der Seitenwand des Apparates ist ein Stromwender und am Fusse deselben der Rheostat entsprechend untergebracht. Ueber die praktische Verwerthbarkeit dieser Batterie stehen mir wohl keine eigenen Erfahrungen zu Gebote, doch sofern es mir gestattet ist, aus den Wahrnehmungen an den Apparaten Anderer zu folgern, dürften die leichte Zersetzbarkeit des Chlorsilbers (schon auf Lichteinfluss), der hohe Preis einer jeden Füllung (die bei 40 Elementen etwa 8 fl. ö. W. beträgt), die leichte Ablöslichkeit des Silbernapfes vom Kupferdraht, als eben so viele den praktischen Gebrauch der Pincuskette vertheuernde und erschwerende Uebelstände zu betrachten sein. Eine Pincuskette aus 60 Elementen kömmt hier auf 90 fl. zu stehen.

Hilfsapparate zur constanten Kette.

a) Die Elektroden.

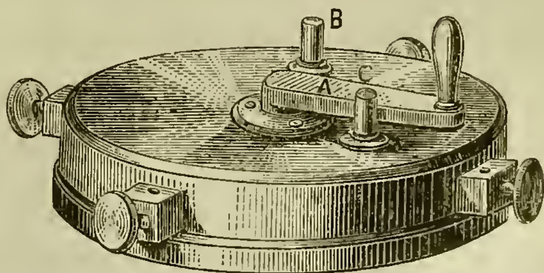
Die Elektroden, auch Rheophoren, Excitatoren, Conductóren oder Stromgeber genannt, sind längere, unbiegsame, zu ihrem oberen Ende in stumpfem Winkel stehende Messingstäbe. Sie tragen an ihrer Spitze abschraubbare Knöpfe oder Platten von verschiedener Form und Grösse. Die zur Verhütung von Oxydation und Grünspanbildung an den Elektrodenknöpfen empfohlene galvanische Vergoldung taugt nicht viel; will man was Gutes und Dauerhaftes haben, so müssen die Elektrodenknöpfe mit Platinüberzug (à 2 fl. 50 kr. pr. Stück) versehen und mit einer Schichte von feinerem Schwamm, darüber Leinwand, bedeckt sein. Die von Stöhrer gelieferten Elektrodenknöpfe und Cylinder aus Gaskohle empfehlen sich durch ihre Billigkeit (das Paar zu 1 fl. 75 kr.), Nettigkeit und Reinhaltung ohne jeglichen Ueberzug. Zur Verbindung der Elektroden mit der Batterie dienen aus Kupferdrähten angefertigte, mit Kautschuk überzogene Leitungsdrähte (1 Klafter davon kostet 30 kr.). Um bei ununterbrochener Stromdauer die Elementenzahl beliebig zu verändern, kann man nach Brenner

sich der Gabelung eines der beiden Schliessungsdrähte bedienen, und je nachdem man die Stromstärke verstärken oder abschwächen will, den freien Gabelarm mit einem in der Reihe höher oder niedriger stehenden Elemente verbinden, im ersten Falle den anderen Arm auslösend; oder man kann nach dem Vorgange von Benedikt eine doppelte Zinkschaufel benützen, durch deren entsprechendes Ein- und Ausheben bei anstossenden Elementen, ein Einschleichen oder auch Nuanciren des Stromes ermöglicht wird. Wie in der Folge gezeigt werden soll, lassen sich diese Zwecke bequemer durch den Gebrauch eines Stromwählers erreichen.

b) Der Commutator.

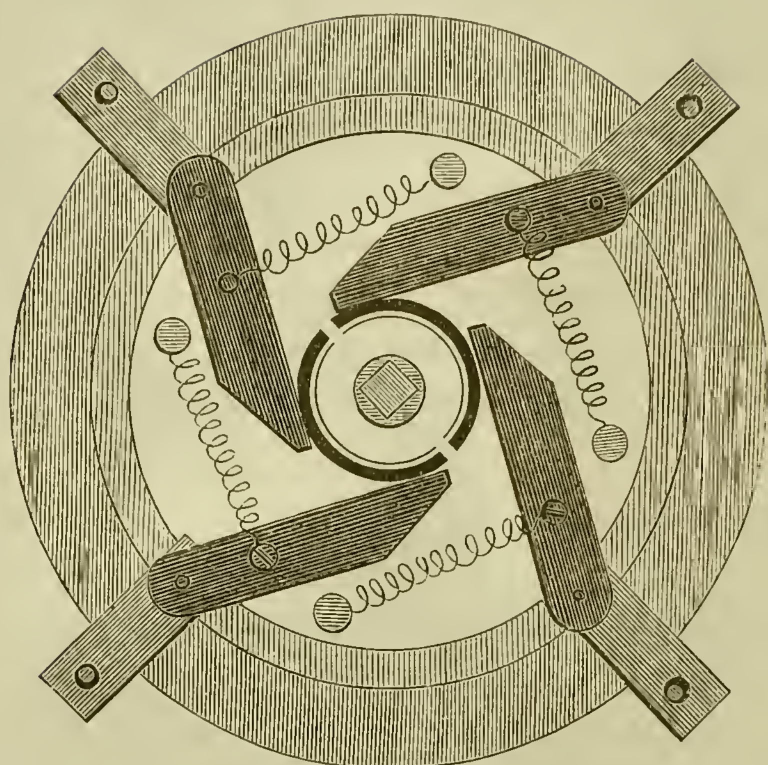
Die als Commutator, Gyrotrop, Stromwender. Stromumschalter bezeichnete Vorrichtung dient zur metallischen Unterbrechung des Stromes, insbesondere aber dazu, um den galvanischen Strom in seiner Richtung zu ändern, ihn rasch in einen auf- oder absteigenden zu verwandeln, ohne die über einem Nerven oder Muskel befindlichen Elektroden wechseln zu müssen. Der Stromwender (in Fig. 9) besteht, von oben und aussen her betrachtet, aus einem runden hölzernen Gehäuse, in dessen Mitte um einen hervorstehenden Zapfen, sich ein Hebel *A* in einer Viertelkreisdrehung, von der Hemmung *B* zu der bei *C* hin- und zurückbewegen lässt. An der seitlichen Peripherie des Commutators befinden sich 4 Klemmschrauben, deren zwei einander gegenüberstehende (von den hiesigen Mechanikern Mayer und Wolf mit *B* bezeichnet) zur Aufnahme der Batteriepoldrähte, die beiden anderen Klemmschrauben (mit dem Buchstaben *L*) zur Ausleitung der zu den Elektroden führenden Drähte bestimmt sind.

Fig. 9.



Die im hölzernen Gehäuse verborgene Umschaltungsvorrichtung (s. Fig. 10) zeigt in ihrer Mitte eine um ihre Achse drehbare Scheibe, die an zwei gegenüberliegenden Stellen von über Quadrantengrösse aus Metall besteht, an zwei Stellen jedoch unterbrochen und mit Hartkautschuk belegt ist (die lichteren Stellen der Zeichnung). Auf dieser Scheibe schleifen vier Contactfedern, deren zwei mit den Kettenpoldrähten und zwei mit den Leitungsschnüren der Conductoren in Verbindung stehen. Sind nun die ersteren Drähte mit dem metallischen, die beiden anderen mit dem isoliren-

Fig. 10.



den Theile des Scheibenrandes des Commutators im Zusammenhange, so ist die Kette geöffnet. Findet alsdann eine Drehung der Scheibe statt, so dass der Metallstreifen auf einer Seite die der Batterie und der Ausleitung entsprechenden Contactfedern untereinander verbindet, so geht der Strom beispielsweise vom positiven Pole der Kette nach der Anode; auf der anderen Seite durch die analoge Metallleitung nach der Kathode. Wird nun die Scheibe in entgegengesetzter Richtung gedreht, so wird der metallische Weg durch den Wechsel der Verbindungen der Contactfedern umgeändert, wird die Stromrichtung umgekehrt, die frühere Anode wird zur Kathode et vice versa. Der Preis des Commutators beträgt 7 fl.

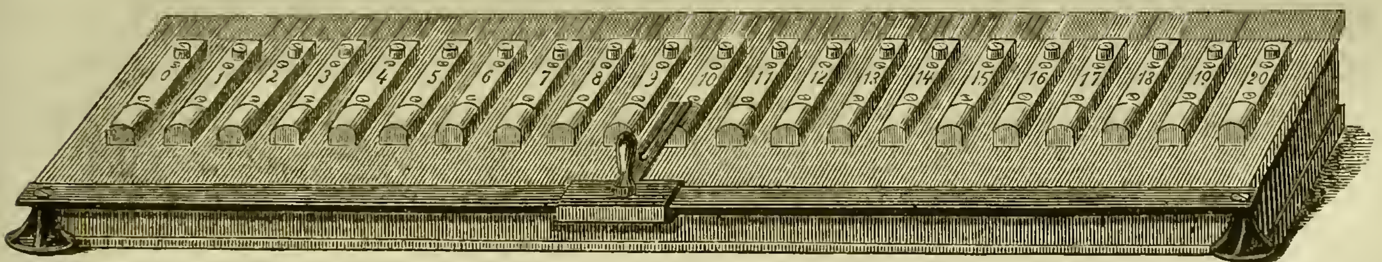
Die Bestimmung der Polarität und der Wechsel derselben kann beim Commutator leicht zur Anschauung gebracht werden. Ist nicht bereits am Stromwender die Stelle des Zinkpoles durch ein Z kenntlich gemacht, so wurde bisher die Ermittlung der Kathode durch Elektrolyse des Jodkaliums zu erreichen gesucht. Zu diesem Behufe wird ein mit Jodkalium-Stärkekleister getränktes Papier, zwischen die mit Platinstreifen versehenen Leitungsschnüre eingeschaltet; durch Freiwerden des Jodes am + Pole tritt sodann Bläuung des Amylums ein. Diess Verfahren ist für den Praktiker viel zu umständlich. Viel einfacher ist das von mir eingeschlagene Verfahren. Man taucht beide von den Elektroden abgeschraubte Kupferdrähte ziemlich nahe zu einander in etwas angesäuertes Wasser, alsbald bedeckt sich der Zinkpol mit Hydrogenbläschen, während an der Anode, wo der freiwerdende Sauerstoff sofort den Kupferdraht oxydirt, keine Gasentwicklung stattfindet. Erfolgt nun durch den Commutator eine Aenderung der Stromrichtung, so tritt die Gasproduction am früheren Kupferpoldrahte auf, der nun zur Kathode geworden ist. Bei jedesmaliger Quadrantendrehung im Commutator tritt der Wechsel der Polarität in die Erscheinung.

c) Der Stromwähler.

Diese häufig auch als Stromzähler angeführte Vorrichtung dient vorzugsweise zur Regelung der Intensität des Stromes bei ununterbrochener Dauer desselben. Bei der älteren Form des Apparates sind an einer senkrecht stehenden Holzplatte, die mit den Elementen zusammenhängenden Metallknöpfe halbkreisförmig angeordnet; durch eine im Centrum bewegliche Kurbel kann jeder Knopf beliebig in metallische Verbindung gebracht werden. Doch hat hier jedesmal die Veränderung der Kurbelstellung eine für die Untersuchung unangenehme Stromunterbrechung, Zuckungen und sonstige lästige Empfindungen zur Folge.

Unter den neueren Einrichtungen ist die von Brenner empfohlene Form zu erwähnen, bei welcher mittelst eines in die Leitung eingefügten Stöpselverschlusses, (in analoger Weise, wie diess beim Rheostaten dargethan werden soll), eine Graduirung der Stromstärke, unter Vermeidung der oben angeführten Nachtheile erzielt werden kann. Noch einfacher und handsamer ist der in beistehender Figur 11 abgebildete Apparat, welcher auf dem

Fig. 11.



Instrumententische oder auch auf dem Deckel eines jeden Batteriekastens leicht anzubringen ist. Dieser Stromwähler besteht aus einer messingenen Laufstange, längs welcher ein nach oben zweitheiliger metallischer Zeiger leicht zu verschieben ist. Dieser steht in Berührung mit der oberen Reihe, zur Laufstange parallel angebrachter, nach innen zu mit den jeweiligen Elementen mittelst Drähte verbundener messingener Batterieklemmen, deren Zahl derjenigen der Elemente der Kette entspricht. Wird der Zeiger nach auf- oder abwärts bis zu einer bestimmten Klemme verschoben, so schleift er über letztere in der Weise, dass seine erste Hälfte noch mit einer früheren Klemme in Verbindung steht, während die nächststehende bereits mit der anderen Hälfte in Berührung gebracht wird. Durch diese Vorrichtung ist ein Ein- oder Ausschleichen des Stromes, ein beliebiges An- oder Abschwellen des

selben ohne jegliche Unterbrechung möglich. Der Preis dieses Stromwählers beträgt je nach Anzahl der Elemente 12—20 fl. ö. W.

d) Stromunterbrecher.

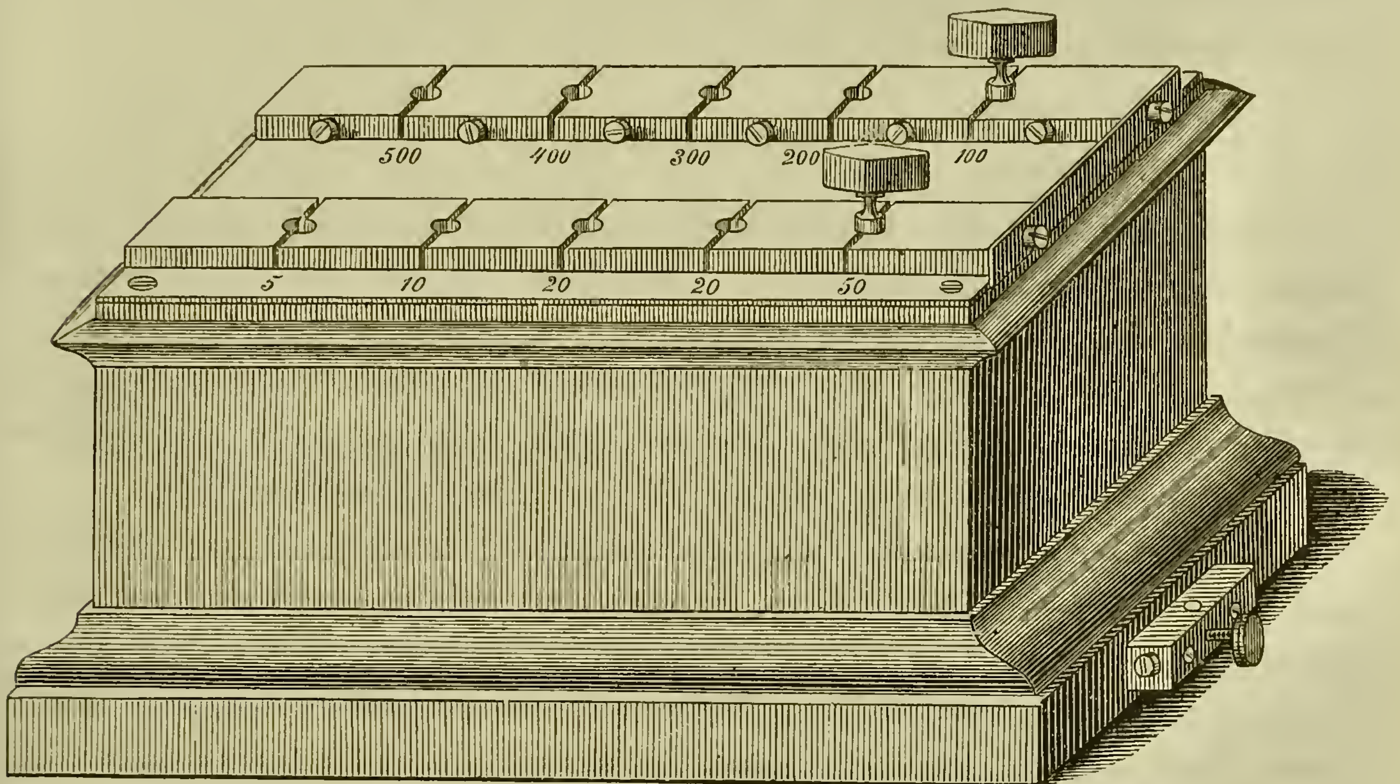
Dieselben sind von verschiedener Form und Einrichtung. Beim sogenannten Unterbrechungsrad werden durch eine während der Umdrehungen auf den Zähnen des Rades aufschleifende Feder die Unterbrechungen bewirkt, deren Empfindlichkeit und Energie vom Spannungsgrade der Feder abhängig sind. Das von Brenner benützte Spiralrheotom dient je nach seiner Einschaltung zur Begrenzung und Messung der Stromdauer, oder auch Unterbrechungsdauer. Als weniger complicirt und kostspielig empfiehlt sich in letzterer Beziehung der Unterbrechungsconductor, der sich von einer gewöhnlichen Elektrode dadurch unterscheidet, dass oberhalb des Holzgriffes ein federnder metallischer Hebel angebracht ist, der sich durch Fingerdruck gegen ein von der Conductorenstange ausgehendes, nach unten durch eine Kautschuklage isolirtes Messingstück leicht und rasch anpressen lässt. Hält man mittelst der anderen Hand das mit dem einen Pol verbundene Instrument an der zu fixirenden Stelle fest, so kann man bei unverrückter Elektrode durch die mehr oder weniger raschen, gleichmässigen Bewegungen des Zeigefingers am Hebel (bei Zuhilfenahme einer Secundenuhr) die Unterbrechung ziemlich genau reguliren. Ein Rheophor mit Unterbrechungsvorrichtung kostet bei Mayer und Wolf pr. Stück 2 fl. 25 kr.

e) Der Rheostat.

Dieser bisweilen auch als Agometer oder Voltagometer angeführte Apparat, gestattet eine bequeme Einschaltung von Widerständen beliebiger Grösse in den Stromkreis. Die in nächster Fig. 12 abgebildete Vorrichtung besteht aus einem geschlossenen hölzernen Kasten, in dessen Innerem die mit Neusilberdraht übersponnene Widerstandsrolle untergebracht ist. Am Kastendeckel befindet sich zu beiden Seiten des Längendurchmessers eine Messingplatte, mit einer Reihe von numerirten runden Oeffnungen, in welche bei unbenütztem Apparate eben so viele Metallstöpsel eingesteckt sind. An den Seitentheilen der Platten (in den schraffirten Stellen der Zeichnung) befinden sich die Verbindungsschrauben, in welche die verschiedenen Drahtlagen als Vielfache der gewählten Widerstands-Einheit einmünden. Die den Plattenöffnungen correspondirenden

Ziffern bedeuten Siemens'sche Quecksilbereinheiten, die an der einen Platte von 5—50, in ihrer Summe 105, an der anderen Platte von 100 bis 500, addirt 1500, somit im Ganzen 1605 Siemens'sche Einheiten ergeben.

Fig. 12.



Bei Gebrauch des Rheostaten wird derselbe, mittelst zweier von den Klemmen des Fussgestelles ausgehender Drähte, mit den beiden Polen der Kette verbunden, als Nebenschliessung in den Stromkreis eingeschaltet. Will man nun eine bestimmte Anzahl von Widerstandseinheiten einschalten, so wird von den verstöpselten Oeffnungen der Metallpfropfen an jener Stelle entfernt, die der gewünschten Ziffer der Widerstandseinheit entspricht. Sollen beispielsweise 5 Einheiten eingeschaltet werden, so wird bloss die Oeffnung bei 5 entstöpselt, der Strom muss sodann die mit den zwischenbefindlichen Verbindungsschrauben zusammenhängende entsprechende Drahtlänge der Widerstandsrolle passiren, ehe er den durch Beibehaltung der übrigen Stöpsel vorgezeichneten metallischen Weg verfolgen kann. Durch Entstöpselung der Oeffnungen bei 10 und 20 werden 30, durch die bei 50 und 20 werden 70, durch die bei 100, 50 und 10 werden 160 Widerstandseinheiten eingeschaltet. Durch das zweimalige Anbringen von 20 Widerstandseinheiten wurde es ermöglicht, beliebige Combinationen derselben von je 5 zu 5 herzustellen.

Entstöpselt man alle Oeffnungen, so ist der Einschaltungswiderstand am grössten, sind die Zuckungen am stärksten; fügt

man die Metallstöpsel allenthalben wieder ein, so sinkt die Stromintensität herab, bis zuletzt die Zuckungen ausbleiben. Wollte man einen Rheostaten von mehr als 1600 Siemens'schen Einheiten haben, so müsste man die Zahl der Widerstandsrollen vermehren. Der Preis des oben beschriebenen, compendiösen, für die meisten Untersuchungszwecke geeigneten Agometers beträgt bei Mayer und Wolf 40—45 fl. ö. W.

f) Strommesser.

Zur Messung der Stromstärke bedient man sich nun in der Regel eines beim Elektrisiren zwischen Kette und Commutator eingeschalteten Galvanometers, wobei die stärkere oder schwächere Ablenkung der Magnetnadel die Zu- oder Abnahme der Stromintensität andeutet, ebenso auch bei längerem Gebrauche der Batterie die Schwankungen des Stromwerthes kundgibt.

Zum Behufe genauer, wissenschaftlicher Strommessungen muss man jedoch, da die Nadelablenkungen in keinem bestimmten Verhältnisse zu den Grössen der ablenkenden Kräfte stehen, sich einer Tangentenboussole, namentlich in der von Gaugain gegebenen Form bedienen, die sich zum Messen der Intensitäten sowohl starker als auch schwacher Ströme eignet. Gewöhnlich begnügt man sich mit der blossen Bezeichnung der Grade an der Tangentenboussole; bei genauer Formulirung der absoluten Stromstärke muss man jedoch, da die Stromstärken den Tangenten der Ablenkungswinkel proportional sind, den entsprechenden Zahlenausdruck den Vega'schen Tafeln entnehmen. Eine Tangentenboussole auf hölzernem Stativ kömmt bei Mayer und Wolf auf 25, ein Gaugain'sches Instrument auf 35 fl. zu stehen.

Nachträgliche Bemerkungen über den Gebrauch des obigen Instrumentariums.

Um das Entsetzen des praktischen Arztes über obigen Aufwand an kostspieligen und etwas complicirten Nebenapparaten zu beschwichtigen, sei mir nun nachträglich die Bemerkung gestattet, dass ich die in Früherem geschilderten Vorrichtungen der Vollständigkeit halber, und für die Zwecke feinerer, wissenschaftlicher Untersuchung des Näheren angeführt habe. Ein aufmerksamer Beobachter dürfte auch mit wenigen Vorrichtungen (als da sind: Commutator, Stromzähler, höchstens noch Unterbrechungsconductor) sich ganz gut behelfen können, wenn es sich etwa um das Studium des

Zuckungsgesetzes oder dessen pathologischer Abänderungen handelt, oder wenn es ihm um die Untersuchung und Behandlung der Sinnesorgane zu thun ist. Ein grösserer Luxus an Instrumenten fällt in der Regel nur dem Specialisten zur Last, der sich jedoch hierüber durch anderweitige Vortheile zu trösten weiss.

C. Inductions- oder Vertheilungs-Elektricität.

Die im Jahre 1819 gemachte folgenreiche Entdeckung von Oersted, die Einwirkung des galvanischen Stromes auf die Magnetnadel, führte zur Construction des Multiplicators, verhalf (1821) Seebeck zur Auffindung der thermoelektrischen Ströme (durch blosse Erwärmung, ohne chemischen Process), und befruchtete im Geiste von Faraday eine Reihe der grossartigsten physikalischen Errungenschaften.

a) Elektromagnetische Vorrichtungen.

Die glänzende Beobachtung von Faraday (aus dem Jahre 1831), dass ein elektrischer Strom so wie auch der Magnetismus in benachbarten Leitern ebenfalls elektrische Ströme erzeuge, deckte eine neue Elektricitätsquelle auf. Die Inductionswirkungen lassen sich leicht dadurch veranschaulichen, dass man zwei mit seidenumsponnenem Kupferdrahte umwickelte Holzspulen neben- oder übereinander stellt, und die Drahtenden der ersten Rolle mit den Polen eines galvanischen Elementes, die der zweiten mit einem Galvanoscope verbindet. Beim Schliessen der Kette tritt alsbald auch im zweiten Drahtgewinde ein Strom auf, wie diess aus der Ablenkung der Galvanometernadel (einer von multiplicirenden Drahtwindungen umgebenen Magnetnadel), nach entgegengesetzter Richtung vom hervorrufenden Strome ersichtlich ist.

Fassen wir zuerst den primären Strom ins Auge, so wird nach erfolgtem Schliessen der Leitung der Strom von Null bis zu einer gegebenen Grösse innerhalb einer gewissen, wenn auch kurzen Zeit, ansteigen und constant bleiben; beim Oeffnen der Stromleitung sinkt der Strom plötzlich auf Null wieder herab. Der Schliessungsstrom ist demnach von längerer Dauer, doch schwächer, der Oeffnungsstrom kürzer, aber dafür stärker. Da ferner, wie diess besonders Valentin hervorhob, sowohl Schluss als auch Oeffnung der Kette an endlichen und ungleich gestalteten Oberflächen der Leiter erfolgen, somit während einer bestimmten Zeitgrösse an

verschiedenen Punkten, bei momentan sich änderndem Leitungswiderstande zu Stande kommen, so müssen auch Stromstärke und Stromdichte fortwährend wechseln. Dem entsprechend werden auch die Abgleichungsgeschwindigkeiten verschiedene sein. Die ansteigende Abgleichung und ihre Geschwindigkeit werden dem Schlusse der Kette, die fallende Abgleichung der Kettenöffnung entsprechen.

Der vom primären Strome im benachbarten Leiter hervorgerufene inducirte oder secundäre Strom ist bei Kettenschluss, wie der Multiplicator erweist, dem primären, inducirenden Strome entgegengesetzt gerichtet. Bei geschlossener Kette ist kein Strom vorhanden (die Nadel bleibt ruhig); öffnet man nun den Stromkreis, so tritt im zweiten Drahtgewinde abermals ein Strom auf, der jedoch mit dem primären Strome gleichgerichtet ist. Hieraus geht hervor, dass bei Kettenschluss der eintretende galvanische Strom durch die entgegengesetzte Richtung des inducirten Stromes geschwächt, bei Kettenöffnung durch den gleichgerichteten Lauf des secundären Stromes verstärkt wird.

Der primäre, inducirende Strom erzeugt ferner nicht bloss in der benachbarten zweiten Rolle einen inducirten, secundären Strom, sondern auch den sogenannten Extrastrom in sich selbst, welcher dadurch zu Stande kommt, dass jede einzelne Windung der primären Spirale inducirend auf die benachbarten Windungen wirkt. Dieser von Faraday entdeckte Extrastrom oder Extracurrent ist wie jeder andere Inductionsstrom, beim Schluss der Kette dem inducirenden entgegengesetzt, beim Oeffnen der Kette gleichgerichtet. Schon aus diesem Grunde ist die mittlere Abgleichungsgeschwindigkeit des Oeffnungsstromes grösser als die des Schliessungsstromes, ist der Oeffnungsschlag stärker als der Schliessungsschlag.

Die inducirende Wirkung der primären Spirale kann noch dadurch verstärkt werden, dass man eine Anzahl von Eisenstäbchen, oder ein Bündel überfirnisster Eisendrähte in die primäre Spirale steckt. Es wird nämlich beim Schliessen der Kette das Eisen durch den elektrischen Strom magnetisch, wird zum Elektromagneten. Beim Oeffnen der Kette wird nach Faraday das Verschwinden des Magnetismus, in ähnlicher Weise wie das Aufhören des Hauptstromes, einen mit letzterem gleichgerichteten Strom induciren, und daher eine Steigerung des Stromeffectes bewirken.

Auf die Erörterung der wichtigsten Grundsätze elektrischer Induction wollen wir nun die nähere Beschreibung der zu thera-

peutischen Zwecken gebräuchlichsten Inductionsapparate, sowie das Wichtigste über deren physikalische Beschaffenheit und physiologische Leistungsfähigkeit folgen lassen.

Ein jeder Inductionsapparat besteht aus einer galvanischen Kette als Elektricitätsquelle, aus zwei Inductionsrollen, deren eine den primären, die zweite den secundären Strom liefert und aus einem Eisenkerne (Drahtbündel). Nebstdem sind Vorrichtungen angebracht, um die Stromstärke entsprechend zu reguliren, und um das Oeffnen und Schliessen der Kette durch eine selbstthätige Unterbrechung zu besorgen.

Vor Allem ist es die Elektricität liefernde galvanische Kette, durch deren Stromstärke die kräftige Wirkung des Inductionsapparates bedingt wird. Zu diesem Behufe bedient man sich der modificirt Daniell'schen, der Bunsen'schen, Smee'schen oder der Leclanché-Elemente, die bei den neueren Apparaten in deren Innerem oder in beigegebenen Kästchen Unterkunft finden.

Ein zweiter wichtiger Factor der Stromintensität ist die Inductionsvorrichtung. Dieselbe besteht aus den zwei oben erörterten Spiralen und den Stromregulatoren. Die magnetisirende primäre Spirale, aus Windungen eines kürzeren, mehr dicken Drahtes gebildet, nimmt den Eisenkern in ihre Höhlung auf. Die zweite, den inducirten Strom erzeugende, sogenannte Inductionsspirale besteht aus einer viel grösseren Anzahl von Windungen eines längeren, dünneren Drahtes und ist zumeist über die erste Spirale geschoben. Da der Leitungswiderstand (nach den Eingangs enthaltenen Bemerkungen) mit der wachsenden Drahtlänge zunimmt, mit wachsendem Querschnitte des Drahtes jedoch abnimmt, so wird der Strom im dickeren, kürzeren Drahte von grösserer Quantität (Stromdichte), im dünneren, längeren Drahte von grösserer Intensität (Spannung) sein. Bei Anwendung von Spiralen von verschiedener Drahtlänge und Dicke kann der sogenannte Extracurrent durch Einlegen von Eisendrähten zu einer Wirkung gebracht werden, die in Bezug auf Reizung der Empfindungs- und Sinnessphäre dem Strome der secundären Spirale kaum nachsteht.

Aus der Verschiedenheit und mannigfachen Empfindlichkeit der zur elektrischen Behandlung kommenden Affectionen ergibt sich die Nothwendigkeit, dass der Arzt es in seiner Macht habe, dem jeweiligen Falle entsprechend, die Stromstärke seines Apparates zu vermindern oder zu erhöhen. Diese Gradation

der Stromintensität lässt sich entweder dadurch erreichen, dass man die Bedingungen der Stromverstärkung herabsetzt, oder aber durch Einschaltung eines Widerstandes auf den Strom schwächend einwirkt.

Man wird demnach den Stromeffect der primären Spirale namhaft reduciren, indem man den Eisenkern aus der Höhlung der ersten Spirale mehr oder weniger herauszieht, oder die denselben constituirenden Stäbchen bald in grösserer, bald in geringerer Zahl entfernt. Noch bequemer ist es, sich zu diesem Zwecke des von Dove angegebenen Dämpfers zu bedienen, nämlich einen geschlossenen Messing- oder Kupfercylinder über den Eisenkern zu schieben. (Die im Messingcylinder erzeugten inducirten Ströme wirken schwächend auf den Elektromagneten.) Je mehr man den Metallcylinder herauszieht und den Elektromagneten entblösst, desto mehr wächst der Stromeffect. Wie ein Dove'scher Cylinder wirkt auch schwächend auf den primären Strom, die Verbindung der Endpunkte der secundären Spirale mittelst eines Drahtes und Verschieben über die primäre Rolle.

Die Verminderung der Stromstärke kann erforderlichen Falles noch dadurch erzielt werden, dass man einen schlechten Leiter in die Kette bringt, und durch Vermehrung des Widerstandes die Stromkraft herabdrückt. Es geschieht diess am einfachsten mittelst einer mit Wasser gefüllten Glasröhre (des Moderators), die mit dem einen Leitungsdrahte in Verbindung gebracht wird. Je höher oder tiefer dieselbe gestellt ist, desto grösser oder kleiner ist die Wasserschichte, welche der Strom zu passiren gezwungen wird. Auch kann eine Abschwächung des Stromes durch Einschaltung eines Rheostaten mit beliebigen Widerständen erreicht werden.

Man kann fernerhin die Stromstärke dadurch regeln, dass man das Element verstärkt oder abschwächt; oder dass man (wie bei den von Stöhrer in Dresden und Leiter in Wien verfertigten Apparaten), das in denselben untergebrachte Zinkkohlenelement mittelst einer Hebevorrichtung mehr oder wenig tief in die Lösung eintauchen lässt, und durch die grössere oder kleinere Berührungsfläche des Metalles auf die Entwicklung der Elektricität wesentlichen Einfluss übt. Man geniesst hiebei gleichzeitig den Vortheil, dass ein unnützer Kraftaufwand von Seite des Elementes vermieden, und der Apparat zu jeder Zeit in einen beliebigen Grad von Thätigkeit versetzt werden kann.

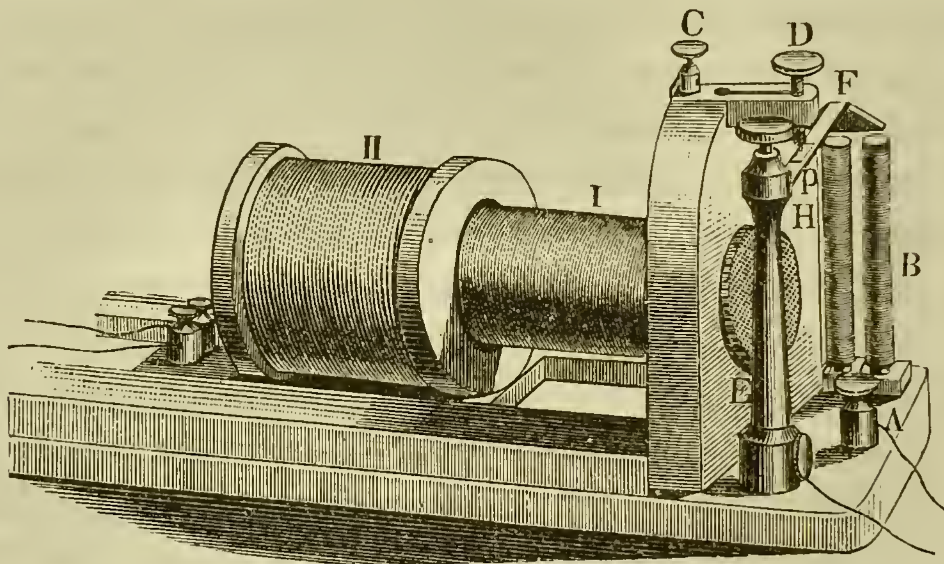
Der secundäre Inductionsstrom wird endlich in seinem Effecte dadurch bedeutend geändert, dass man eine Verschiebung der Spirale vornimmt. Dieselbe ruht zu diesem Behufe auf einem Fusse (Schlitten), welcher über der Hauptspirale hin und her verschiebbar ist. Dieser weiter unten abgebildete Schlittenapparat liefert den stärksten secundären Strom, wenn die Hauptspirale durch die darüber geschobene Inductionsspirale gedeckt ist; je weiter letztere zurückgezogen wird, desto schwächer wird der Strom, um mit der gänzlichen Wegnahme der Spirale sich vollends zu verlieren.

Wir haben bereits in Früherem erörtert, dass es bloss das Oeffnen und Schliessen der galvanischen Kette ist, was Inductionsströme in den Spiralen entstehen macht. Es wird demnach auf die Wahl einer passenden Vorrichtung ankommen, die das Unterbrechen des Stromes zu bewerkstelligen hat. Diess wurde früher in schwerfälliger Weise dadurch erreicht, dass man ein zwischen der galvanischen Kette und Inductionsvorrichtung eingeschaltetes gezahntes Rad in Drehung versetzte. Bei den neueren Apparaten besorgen diese selbst die häufige Stromunterbrechung. Zu diesem Zwecke findet der nach Neef benannte Hammer allgemeine Verwerthung, wobei eine Metallfeder, die ein eisernes Plättchen, den Hammer trägt, über dem Eisenkerne schwingt. Diese Metallfeder steht, durch Andrücken eines an ihr befindlichen Platinscheibchens, mit der Spitze einer Schraube in Berührung, durch die der Strom seinen Weg nimmt. Im Momente des Kettenschlusses wird der in der Hauptspirale befindliche Eisenkern magnetisch, nun zieht er den Hammer an, wodurch die Berührung mit der Schraubenspitze aufgehoben wird. Jetzt ist der Strom unterbrochen, der Eisenkern verliert sogleich seine magnetische Kraft, zieht den Hammer nicht mehr an, und die Feder schnellt vermöge ihrer Elasticität gegen die Schraubenspitze zurück, wodurch der Strom wieder geschlossen wird. Durch die abermalige Magnetisirung des Eisenkernes, das beginnende Spiel des auf- und niederschwingenden Hammers findet ein fortwährendes Oeffnen und Schliessen in rascher Aufeinanderfolge statt. Auch ist die Einrichtung getroffen, dass die Stromunterbrechung in mehr rascher oder langsamer Weise vor sich gehe, je nachdem die Excursionen der Metallfeder mehr oder weniger behindert sind, obgleich die von Duchenne angenommene (antiparalytische) Bedeutung des Extracurrent und langsamschlägiger Ströme sich nicht bestätigt hat.

Nach dieser Auseinandersetzung der Einrichtungen wirksamer Inductionsapparate wird es nicht schwer fallen, dieselben an einem

sogenannten Schlittenapparate zu betrachten, wie er mit den früher beschriebenen Elementen in Verbindung gebracht, zur Erzeugung von unterbrochenen Strömen verschiedener Intensität dienlich ist. Der Apparat von Du Bois-Reymond besteht dem Obigen zufolge aus einer primären und secundären Spirale, die mit dem galvanischen Elemente vereinigt werden; die primäre Spirale I dient zur Aufnahme des Eisenkernes, die secundäre II stellt den „Schlitten" vor, der mittelst einer am Fussgestell befindlichen Bahn über den ersten Holzcylinder verschiebbar ist. Am hinteren Ende des letzteren sind zwei Hülsen angebracht, behufs Aufnahme der Drähte für den Strom zweiter Ordnung.

Fig. 13.



Wie aus vorstehender Figur zu ersehen ist, tritt am vorderen Ende des Apparates im Drahte der Hülse *A* der vom Zinkpole kommende Strom ein, umkreist das hufförmige Eisenstück *B*, geht von hier auf die primäre Spirale *I*, um in der Messingsäule *C* zu endigen; letztere hängt metallisch nach vorne mit der Stellschraube *D* zusammen. Diess der Weg des Zinkpolstromes. Der Strom vom Kohlenpole folgt dem Drahte, der sich zum senkrechten Messingsäulchen *E* begibt, von hier zu dem damit verbundenen, federnden Neef'schen Hammer *F*, der durch ein in seiner Mitte befindliches Platinplättchen *p* bald mit der Stellschraube *D* in Berührung tritt, bald an das Hufeisenstück *B* anschlägt, und auf diese Weise die oben erörterte rasche Aufeinanderfolge von Oeffnen und Schliessen der Kette bewerkstelligt. Durch stärkere oder geringere Annäherung der Stellschraube *D* gegen das am Neef'schen Hammer befindliche Platinplättchen, kann die Zahl der Unterbrechungen gesteigert oder abgeschwächt werden.

Der Extracurrent wird von der Hülse *C* abgeleitet, die mit *A*, der Eintrittsstelle des Zinkpolstromes, in metallischer Verbin-

dung steht. Ist der Eisenkern ganz in den Cylinder hineingeschoben, der Schlitten jedoch beseitigt, so hat der Extracurrent seine grösste Intensität erreicht; er wird dagegen um so mehr abgeschwächt, je weiter der Eisenkern aus der primären Spirale herausgezogen und der Schlitten wieder eingeschoben wird. Der inducirte (secundäre) Strom ist von grösster Stärke, wenn Eisenkern, primäre Spirale und Schlitten einander vollkommen decken; mit dem Wegschieben des Schlittens und dem Herausziehen des Eisenkernes nimmt die Stromstärke ab. Will man nach dem Vorgange von Ziemssen sich bloss des Extracurrents bedienen, so kann man beide, aus dickerem Drahte angefertigte Spiralen mittelst Metallstäbe in gegenseitige Verbindung bringen. Der grösste Stromeffect wird erzielt, wenn die Eisenstäbe und beide Spiralen einander vollkommen decken, weil dann letztere die Magnetisirung des Eisenkernes gemeinsam besorgen.

Sollen elektrische Apparate überhaupt sich in der ärztlichen Praxis einbürgern, so haben dieselben insbesondere zwei Ansprüchen Genüge zu leisten. Es muss bei ihnen die compendiöse Form sich mit einem mässigen Preise zusammengefunden haben, und eine leichte bequeme Handhabung die Benützung der Kette jeden Moment ermöglichen. Die von Stöhrer in Dresden und Leiter in Wien verfertigten transportablen Inductionsapparate entsprechen den erwähnten Anforderungen. Der kleine Inductionsapparat von Stöhrer besteht aus einem Zinkkohlenelement (ohne Thonzelle), das in einem vertical verschiebbaren Glase sich befindet, welches verdünnte Schwefelsäure (im Verhältniss von 1 : 6 Th. Wasser) enthält. Da beim gänzlichen Herablassen des Glases die Säure ausser Berührung mit dem Erreger tritt, und nur das unterste Drittel des Glases einnimmt, so kann der Apparat sammt Füllung ohne alle Gefahr transportirt werden. Die Verschiebung des Glases gibt überdiess ein Mittel zur Graduirung des primären und secundären Stromes ab, für welche die betreffenden Spiralen im Innern des Kastens untergebracht sind. Das bekannte Spiel des Hammers bewirkt auch hier die Stromunterbrechung und die Induction in der secundären Spirale. Die Constanz und Stärke des Stromes wird wesentlich durch Erhalten des Zinkes in gut amalgamirtem Zustande bedingt. In das Innere der mit Sand gefüllten, durch einen Glasstöpsel verschliessbaren Kohle werden von Zeit zu Zeit einige Tropfen einer Chromsäurelösung gebracht.

Der grössere Inductionsapparat von Stöhrer enthält zwei Zinkkohlenelemente, die durch entsprechende Klammerver-

bindung zu einem einzigen Elemente von doppelt grosser Oberfläche verwandelt werden können. Der Hammer hat hier eine vollkommenere Einrichtung als beim kleinen Apparate. Er besteht aus einem Balancier von Eisen, dessen Gegendruck durch eine Spiralfeder regulirt wird, wodurch ein mehr ruhiger und sicherer Gang, und damit eine grössere Gleichmässigkeit der Inductionsströme gegeben ist. Die Dämpfung des primären und secundären Stromes wird durch Heben oder Senken der betreffenden Spirale, und zur vollkommenen Abschwächung des primären Stromes, durch das Verschieben eines Kupferrohres über die primäre Spirale bewerkstelligt.

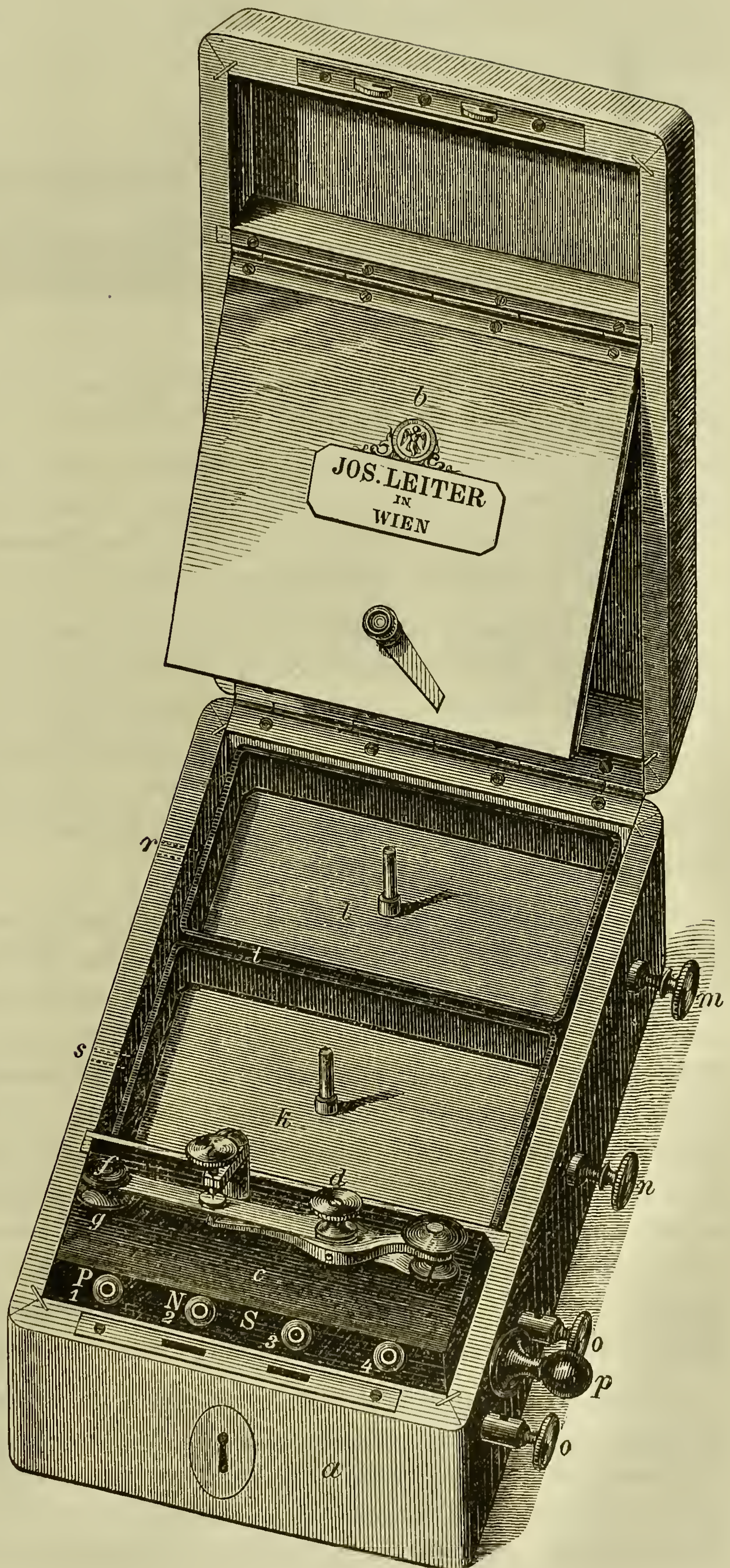
Der kleine Inductionsapparat kömmt mit dem nöthigsten Zugehör auf 20 Thlr., der grosse Apparat auf 32 Thlr. zu stehen.

Die vom hiesigen Instrumentenmacher und Mechaniker Leiter modificirten Inductionsapparate entsprechen in Bezug auf Compendiosität, Leistung und Preis allen Anforderungen des praktischen Arztes. Aus einer Reihe daselbst verfertigter Apparate wollen wir bloss einen, als Vertreter der gebräuchlichsten Constructionen dem Leser hiemit vorführen, und durch die bezüglichen Abbildungen aus Leiter's Atlas zu veranschaulichen suchen.

Der mit 2 Inductionsspiralen ausgestattete Apparat besteht, wie aus nächstfolgender Fig. 13 ersichtlich ist, aus einem Kästchen *a* aus Mahagoniholz von 15 Ctm. Länge, 10 Ctm. Breite und 6 Cmt. Höhe, in welchem ein Behälter *c* für die Drahtspiralen, an demselben die mit der Hauptspirale in Verbindung stehende Contactvorrichtung (bei *d*, *f*, *g*, *i*), ferner ein Hartkautschukeinsatz für die Batterie aus 2 Elementen *k* und *l*, und im Deckel ein Behälter *b* für Leitungsschnüre und Conductoren sich befinden.

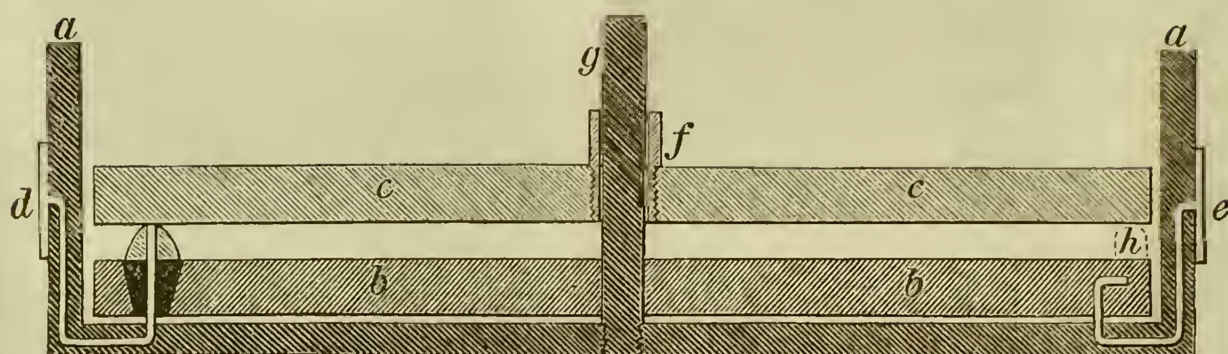
Die primäre Spirale fasst 800 Windungen eines stärkeren, die secundäre Spirale 1200 Windungen eines feineren Drahtes. Von der Hauptspirale zieht im Kästchen eine leitende Verbindung zur Schraube *n* und zum Stifte bei *r*; in gleicher Weise von der Schraube *m* zum Stifte *s*. Der primäre Strom wird durch die Oesen 1 und 2, welche mit der Contactvorrichtung, der secundäre Strom durch die Oesen 3 und 4, welche mit der Spirale in Verbindung stehen, abgeleitet. Behufs Verstärkung des Hauptstromes können die Oesen 2 und 3 durch ein Drahtstück leitend verbunden werden; die Ausleitung würde dann von den beiden äusseren Oesen stattfinden.

Fig. 14.



Der Bau und die Verbindungen der im Apparate befindlichen zwei Elemente zeigt im Durchschnitt die nächstfolgende Fig. 15. In der Wanne *aa* aus Hartkautschuk ist an dem Boden die Gaskohlenplatte *bb* festgekittet und mit der Ausleitungsplatte *e* in Verbindung gebracht, die darüber befindliche Zinkplatte *cc* ist mit der Ausleitungsplatte *d* in Contact. Die leitende Verbindung ist durch Platindrähte hergestellt, die Isolirung derselben von der Kohle durch Schwarzdruck in der Figur angedeutet. Das am Ende der Platinleitung gelegene Zink ruht auf zwei isolirenden Kautschukunterlagen bei *h*. Die Ansätze bei *g* und *f* dienen zum Ausheben des Elementes, resp. der Zinkplatte.

Fig. 15.



Bei Einstellung der Elemente ist darauf zu achten, dass die an den Kanten der Wannen ersichtlichen Einschnitte *t* parallel liegen, um durch die Leitung *ms* die Elemente unter einander zu verbinden, indem mittelst der Schrauben *mn*, welche auf die Ausleitungsplatten *e* drücken, die Platten *d* mit den Stiften *rs* in Berührung gebracht, hiedurch zugleich die Elemente mit der Hauptspirale in metallische Verbindung gesetzt werden.

Zur Speisung der Elemente dient schwefelsaures Quecksilberoxydul, das durch Uebergiessen gleicher Theile von Quecksilber und engl. Schwefelsäure in einer Porzellanschale, und Kochenlassen der Masse über mässigem Feuer in einem Kamine (zum Abziehen der schädlichen Dämpfe), unter öfterem Umrühren, als weisses krystallinisches Salz gewonnen wird. Dasselbe kann von Leiter zu 12 kr. pr. Loth bezogen werden.

Zur Schonung der Messingtheile des Apparates ist es angezeigt, die Lösung des Quecksilbersalzes (etwa ein haselnussgrosses Stück mit so viel Wasser übergossen, dass nur die untere Fläche der Zinkplatte eintaucht) ausserhalb des Apparates in der Wanne vorzunehmen. Die gleichmässige Wirkung eines so gefüllten Elementes dauert durch einige Stunden, (mit conc. Lösungen von chromsaurem Kali hergestellte Füllungen sind billiger, doch auch von kürzerer Wirkung). Nach sistirter Thätigkeit der Kette sollen die Elemente ausgehoben, die Kohle von dem anhaftenden amorphen gelben Quecksilberoxyd durch Abreiben mit einer Bürste befreit, die Zinkplatte abgespült und abgetrocknet werden. Der Preis des Apparates sammt Zugehör beträgt 25 fl. ö. W.

Die Speisung mit dem Quecksilbersalz ist eine bequeme, geruchlose, und bei vorsichtiger Verwendung eine unschädliche. Sie gewährt den Vortheil, dass sie erst am Orte der Bestimmung gelöst zu werden braucht, ein Verquicken des Zinkes überflüssig macht und dasselbe vor Abnützung schützt. Als Nachtheile

wären anzuführen, dass bei unvorsichtiger Manipulation die verschüttete Lösung die metallischen Bestandtheile des Apparates brüchig macht, den Händen in unangenehmer Weise bei Reinigung des Apparates anhaftet. Es muss daher jede noch so geringe Oxydirung der äusseren Metalltheile an der Wanne sorgfältig abgeschabt, und müssen die Verbindungstheile, deren Isolirung schadhaft geworden ist, durch Auftropfen von Siegellack isolirt werden.

Sehr kräftige Inductionsapparate werden von dem (in neuerer Zeit mit dem grossen [Napoleon-] Preise für Elektricität gekrönten) Pariser Mechaniker Ruhmkorff angefertigt. Die Unterbrechung unterscheidet sich bei denselben dadurch, dass statt der Neef'schen Vorrichtung, zwei vom federnden Ankerhebel in Glasgefässe mit Platinamalgam reichende Eisenstäbchen abwechselnd eintauchen oder daraus hervortreten. Den Strom liefern Bunsen'sche Elemente. Durch die beträchtliche Spannung der Ruhmkorff-Apparate kann der Inductionsstrom (gleich der Reibungs-Elektricität) zu Erschütterungen, zur Erzeugung von Funkenschlag und Lichterscheinungen, zu elektrolytischen Zwecken und zur Spectralanalyse sowohl gasförmiger als fester Körper mit Vortheil verwendet werden.

b) Magneto-elektrische oder Rotationsapparate.

Den galvano-elektrischen Inductionsapparaten schliessen sich zunächst die sogenannten magneto-elektrischen Rotationsmaschinen an, nicht zu verwechseln mit den elektro-magnetischen Vorrichtungen, die auf Volta'scher Elektricität beruhen. Bei den Rotationsapparaten ist es nicht ein galvanisches Element, was die Inductionsströme liefert, sondern ein Magnet. Faraday zeigte gleichfalls, dass man durch Annäherung eines Magnetes an einen geschlossenen Leiter, ebenso durch Entfernung von letzterem, daselbst inducirte Ströme erzeugen und verschwinden machen kann.

Die magneto-elektrischen Rotationsapparate bestehen aus einem zumeist horizontal befindlichen Hufeisenmagnete, zwischen dessen Schenkeln, an einer mit denselben parallelen Axe, zwei Inductionsspiralen sich befinden, deren Eisenkerne den Polen des Magnetes zugekehrt sind. Wird nun die Axe in rotirende Bewegung versetzt, so werden die Inductionsrollen den Magnetpolen abwechselnd genähert oder von denselben entfernt, gleichzeitig werden die

Eisenkerne Magnetismus annehmen und wieder verlieren. Durch dieses abwechselnde Spiel von Magnetisiren und Entmagnetisiren werden elektrische Ströme in den Spiralen inducirt. Um die durch Rotation bedingte wechselnde Richtung der Ströme auszugleichen und stets gleichgerichtete Ströme zu gewinnen, ist an den neueren Apparaten ein eigener Mechanismus angebracht, der als Wendungsvorrichtung (Commutator) bereits aus Früherem bekannt ist.

Die Rotationsapparate wurden in den ersten Decennien unseres Jahrhunderts von Matteucci, Magendie, Froriep u. A. zu theoretischen als auch praktischen Zwecken vielfach benützt. Sie wurden fast ausschliesslich durch geraume Zeit in Deutschland angewendet; als Erinnerung an jene Zeit besitzen wir eine fragmentarische Arbeit von Froriep (Beobachtungen über Heilwirkung der Elektricität bei Anwendung des magneto-elektrischen Apparates, 1. Heft, die rheumatische Schwiele, Weimar 1843); eine werthvolle, von den Zeitgenossen nicht gehörig gewürdigte Schrift, welche über die Pathologie als auch elektrische Behandlung von rheumatischen Exsudaten und Neuralgieen vortreffliche Beobachtungen enthält.

Die Wirkungsgrösse dieser nun wenig gebräuchlichen Apparate hängt offenbar von der Stärke des Magnetes ab, von dem die Erregung der Elektricität ausgeht, ferner von der jeweiligen Distanz der Spiralen und Eisenkerne vom Magnete, sowie von der Umdrehungsgeschwindigkeit der Inductoren, und der hiedurch gegebenen Häufigkeit der Unterbrechung. Je nachdem die Spulenpaare mit dickem oder dünnem Kupferdrahte umsponnen sind, wird auch der Strom von grösserer oder geringerer Intensität sein. Gewöhnlich sind die Magnetpole mittelst eines Ankers verbunden, was man auch zur Regulirung der Inductionswirkung benützen kann, da letztere um so mehr abgeschwächt wird, je näher den Enden der Anker angebracht wird. Der Vortheil der Rotationsapparate, dass sie zu jeder Zeit ohne Zuhilfenahme galvanischer Elemente in Thätigkeit zu setzen sind, wird bedeutend paralysirt durch den höheren Preis (mit 5—7fachem Magnete zu 40—55 fl.), durch das stete Bedürfniss nach einem Gehilfen, sowie durch die Ungleichheit in der physiologischen Wirkung beim An- und Abschwellen der Ströme.

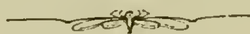
Nach Duchenne sollen die magneto-elektrischen Inductionsströme auf die Netzhaut, ebenso auf das Integument kräftiger einwirken, als die volta-elektrischen Ströme. Nach Remak sollen

erstere überdies stärkere elektrolytische Wirkungen aufweisen, weil die Unterbrechung eine seltenere und die Stromdauer eine längere ist. Wie aus Obigem erhellet, unterscheiden sich die Ströme des Rotationsapparates durch ihre grössere Stromdichte von den faradischen Strömen, die wieder von grösserer Spannung sind. Letztere stehen ferner der Rotationsmaschine an Resorption fördernder Kraft nach, deren günstigen Einfluss auf Exsudate bereits Froriep hervorgehoben hat. In neuerer Zeit wurden die magneto-elektrischen Apparate von den galvano-elektrischen Inductionsvorrichtungen und den constanten Ketten fast ganz in den Hintergrund gedrängt.

Hat man einen Inductionsapparat in Thätigkeit gesetzt, so prüfe man zuvor die Stärke des jeweiligen Stromes an sich selbst, damit man nicht erst durch die unangenehmen Empfindungen des Kranken aufmerksam gemacht zu werden braucht, die ungebührliche Stromstärke herabzusetzen. Die Prüfung des Stromeffectes geschieht am einfachsten und schnellsten durch Ansetzen der Pole auf den eigenen Daumenballen; ziehen sich die daselbst befindlichen Muskeln sichtbar energisch zusammen, so reicht in der Regel ein solcher Strom hin, auch andere grössere Muskeln zur Verkürzung zu bringen. Dies gibt auch einen Massstab für die erforderliche Schwächung des Stromes ab, so es sich etwa darum handelt, die empfindlichen Gesichtsmuskeln zu reizen. Ueberhaupt ist es dem angehenden Faradiseur anzurathen, an seinem eigenen Körper (an der Hand, an dem Arm, Gesicht, Hals und Schenkel) die ersten Studien zu machen, um das elektrische Verhalten der anatomischen Muskellagen, sowie die verschiedenen Grade der Empfindlichkeit an den jeweiligen Körperstellen kennen zu lernen. Die anfangs auftretende Schmerzhaftigkeit wird bald überwunden, und durch die rascher erlangte Gewandtheit und technische Fertigkeit in der Manipulation sicherlich aufgewogen. Auch stehen nicht leicht jedem Arzte Versuchspersonen zu Gebote. Auf empfindliche, scheue Kranke macht es gerade nicht den besten Eindruck, wenn sie es gewahr werden, dass der Arzt an ihnen seine Aengstlichkeit und Unsicherheit abzustreifen versucht.

Der Rath von Ziemssen, mit der positiven Elektrode den Muskelnerv zu reizen, während die negative an einem indifferenten Punkte (z. B. am Brustbein, an der Kniescheibe) ruht, ist mehr bei physiologischen Versuchen zu verwerthen. Verfolgt man jedoch bei der elektrischen Reizung therapeutische Zwecke, so wird man nicht unnützer Weise den beträchtlichen Leitungswider-

stand des Körpers einschalten, was nur auf Kosten der Stromstärke geschehen kann. In den meisten Fällen wird es daher praktischer sein, mittelst der einander nahe aufgesetzten Stromgeber am Muskel selbst die Kette zu schliessen, da hier unter günstigen Leitungsverhältnissen, der Strom auf die intramuskuläre Nervenfaser am besten einzuwirken vermag. Die zu diesem Behufe geeignetsten Angriffspunkte des elektrischen Stromes werden in weiterer Folge gebührliche Würdigung finden.



Zweiter Abschnitt.

Ueber den physiologischen Einfluss der Inductionssströme auf das Haut-, Muskel- und Nervensystem wieauch auf die Sinnesorgane.

Die elektrische Heilmethodik der älteren Aerzte bewegte sich in der Regel zwischen zwei Extremen. Bald wurden Ströme von unansehnlichem physiologischem Effecte, wie das elektrische Bad, die elektrische Douche als besonders werthvolle Reizmittel überschätzt, bald starke Entladungen der Leydner-Flasche oder einer elektrischen Batterie, die auf einen Körpertheil gerichtet waren, in ihrer den Gesammtorganismus erschütternden Wirkung unterschätzt. Die kräftigen Ströme von grossen Rotationsapparaten bewirkten nebst sehr schmerzhafter Hautreizung und Erythem, unregelmässige Muskelcontractionen. Unter den Heilversuchen jener Zeit sind insbesondere die von Magendie, Marshall Hall und Pétrequin (dem Entdecker der Elektropunctur) hervorzuheben.

Erst der neueren Zeit war es vorbehalten, den physiologischen Werth der verschiedenen Stromstärken genauer zu bestimmen, und letztere für therapeutische Zwecke auf das Gebiet der Affection zu localisiren. Der wichtigste Antheil an dieser Begründung und Ausbildung einer methodischen, örtlichen Verwendung der Elektricität gebührt Duchenne de Boulogne. Sein feines Beobachtungstalent, seine brillante Technik, die Klarheit und Originalität seiner bisweilen nur zu gerne schematisirenden Krankheitsdarstellungen lassen uns bei ihm so manchen physikalischen Fehlgriff vergessen. Er ist als der Urheber und Pfleger par excellence der Faradisation anzusehen. Wenige Jahre nach dem Aufblühen der faradischen Heilmethode hat Remak es unternommen, den lange missachteten constanten Strom in der Wissenschaft zu rehabilitiren.

Wenn auch der genannte Autor in seinem Jubel über die Auffindung einer verschütteten reichen Fundgrube, bei Verfassung seines Buches nicht die nöthige Zeit und Ruhe gewann, um aus der angelegten Sammlung von schönen Beobachtungen die kaum halbfertigen, ephemeren Thatsachen auszuscheiden, so ist ihm doch das Verdienst nicht abzusprechen. die wissenschaftliche Geltung der galvanischen Therapie begründet, zu fruchtbaren Forschungen beigetragen und angeregt zu haben. Schade, dass es dem leider zu früh dahingegangenen genialen Manne in Folge vielfacher unverdienter Anfeindungen nicht vergönnt war, seine letzten Lebensjahre der Ausbildung und Läuterung der galvanischen Doctrin zu weihen. Doch der Bau, zu dem der alte Meister den Grund gelegt, er wurde von seinen später anzuführenden Nachfolgern würdig fortgeführt! —

Indem wir in Nachstehendem die Methode der Anwendung beider Stromarten ohne Einseitigkeit zu entwickeln versuchen wollen, machen wir mit der handsameren Faradisation den Anfang, die sich zum Studium der physiologischen Muskelthätigkeit besser eignet. Zuvörderst wollen wir den von Duchenne nachgewiesenen Einfluss von Inductionsströmen auf die Haut in's Auge fassen. Werden trockene metallische Elektroden an einer gleichfalls trockenen Hautstelle aufgesetzt, wo die Epidermis von beträchtlicher Dicke ist, so werden die beiden Ströme in diesem grossen Widerstand bietenden schlechten Leiter sich ausgleichen, wobei Knistern und Ueberspringen von Funken stattfindet, ohne tiefergehende Wirkung. An zarteren Hautpartien erzeugt der Strom je nach seiner Spannung ein mehr oder weniger lebhaftes Gefühl von Brennen, das sich auch an der trockenen Elektrode kundgibt, wenn die andere befeuchtete ein besseres Durchdringen der Epidermis ermöglicht. Die Empfindung wird auch dann eine stärkere sein (ohne Erzeugen von Funken oder Knistern), wenn auf eine dicke, nur wenig befeuchtete Epidermislage trockene Excitatoren applicirt werden. Wirken beide feuchte Elektroden auf eine gleichfalls gut befeuchtete Haut ein, so dringt bei dem nun herabgesetzten Leitungswiderstande der Strom in die Tiefe, und trifft die daselbst befindlichen Gebilde in verschiedener Weise.

Kommen die Stromgeber auf einen Muskel zu stehen, so wird derselbe unter einer eigenen Empfindung in Contraction versetzt. Letztere kam auch bei einem Verwundeten zu Stande, als Duchenne beide Pole auf eine blosgelegte Schen-

kelmuskelpartie einwirken liess; während das Ansetzen der Pole auf die angrenzende unversehrte Haut wohl ein Brennen, doch keine Zusammenziehung des Muskels erzeugte. Ruhen endlich die Conductoren auf einem Nervenstamme, so tritt die von demselben versorgte Muskelgruppe in Action. Bei einem anderen Verwundeten, wo der Radialnerv am unteren Vorderarmtheile zerstört war, riefen die an die hintere Armgegend aufgesetzten feuchten Elektroden weder Muskelcontractionen, noch die damit verknüpfte Empfindung hervor. Wurde daselbst die Haut mittelst trockener metallischer Excitatoren gereizt, so stellte sich ein lebhaftes Brennen ein. An der vorderen unversehrten Armgegend reagirten Haut und Muskeln auf den elektrischen Reiz in normaler Weise.

Die Empfindlichkeit der Haut ist bekanntlich an den verschiedenen Körpergegenden eine ziemlich verschiedene. Sie ist eine grössere an der Beuge- als an der Streckseite der Extremitäten. Es wird demnach der elektrische Reiz eine um so lebhaftere Empfindung hervorrufen, je weniger die Dicke der Haut und hiemit der Leitungswiderstand beträgt, und je grösser der Verbreitungsbezirk sensibler Nerven ist. Die meiste Empfindlichkeit besitzt die Gesichtshaut; an der Stirnmitte, an der Nase und am Kinne in höherem Grade, als an den Wangen, am wenigsten am behaarten Kopfe. Die zugänglichen Schleimhäute sind (bei daselbst angesetzten Polen) wegen ihres Nervenreichthums und ihrer steten Feuchtigkeit in hohem Grade gegen Elektricität empfindlich. An der vorderen Halsgegend, an dem Busen, ebenso am Bauche ist die Haut bedeutend empfindlicher als am Rücken. Ueber dem Brustbeine, an der Kniescheibe, am Trochanter major und an der Ferse ist die Haut auffallend unempfindlich, am meisten jedoch an der Sohle. Offenbar hängt die Vertheilung der Sensibilität an den verschiedenen Körperstellen mit dem Verlaufe der aus den Rückenmarksnerven entspringenden Hautnerven zusammen. Schichten schlecht leitenden Gewebes, wie Fettpolster und Schwiele, wirken beträchtlich abschwächend auf den elektrischen Strom.

A. Faradisation der Haut.

Zur faradischen Reizung derselben bedient man sich nach Duchenne am besten schnellschlägiger secundärer Ströme, die vermöge ihrer hohen Spannung eine intensivere Wirkung auf die Hautnerven üben, als die primären Ströme. Die hiebei gebräuch-

lichsten Erregungsarten werden mittelst der elektrischen Hand, voller metallischer Elektroden, oder Metallfäden ausgeführt.

Das Verfahren mittelst elektrischer Hand (welches zumeist im Gesichte und nur bei sehr reizbaren Kranken auch an anderen Theilen vorgenommen wird) besteht darin, dass der eine befeuchtete Conductor das Brustbein oder Lendensegment berührt, während der Arzt den zweiten Excitator in die Hand nimmt, und mit demselben über die gut trockene Stelle hinfährt. Die vollen metallischen Elektroden werden zur Erregung anderer Hautstellen gebraucht, indem man mit denselben die trockene, und nur wenn sie sehr dick ist, etwas angefeuchtete Oberhaut bestreicht, was ein starkes Brennen zur Folge hat. Wird die Spitze des oliven- oder kegelförmigen Stromgebers an einer Stelle durch längere Zeit fixirt, so wird dies als elektrischer Nagel bezeichnet, wegen der hiedurch erzeugten tief bohrenden Empfindung. Bei der Reizung mittelst metallischer Fäden werden diese zu einem Büschel vereinigt, mit beiden Polen oder blos mit der einen Elektrode in Verbindung gebracht, und durch Schlagen der erkrankten Hautpartie (bei der hiedurch erhaltenen beträchtlichen Stromdichte), die sogenannte elektrische Geisslung vorgenommen, oder durch festes Aufdrücken des einen metallischen Pinsels so lange er vertragen wird, als elektrische Moxe in Anwendung gezogen. Man beginnt in der Regel mit den weniger eingreifenden Erregungsarten, und steigt erst allmälig zu den intensiveren auf. Bei Affection grösserer Hautflächen werden diese elektrischen Kreuz- und Querzüge auf das ganze afficirte Gebiet ausgedehnt. Es wird hiedurch weniger eine Ableitung, als vielmehr Reizung und Ueberreizung der gefühllosen oder hyperästhetischen Hautpartie bewirkt. Trotz des vom einfachen Kitzel bis zur Feuerglut gesteigerten Stromeffectes wird die Integrität der Haut nicht verletzt; mit der Entfernung der Elektrode von der Haut ist auch die erzeugte Empfindung zum Weichen gebracht. Nur bei sehr bedeutender Stromstärke und längerer Einwirkung derselben (etwa durch 8—10 Minuten) wird Erythembildung, ungleich seltener Sugillation beobachtet.

B. Faradische Reizung der Muskeln.

Der Muskel wird durch den elektrischen Strom zur Zusammenziehung veranlasst, wenn die befeuchteten Conductoren an die entsprechende Hautstelle fest aufgesetzt werden. Die Contraction der

Muskeln lässt sich auch dadurch erreichen, dass man den die Muskeln versorgenden Nerv der Stromwirkung aussetzt. Im ersten Falle, wo einzelne Muskeln auf den elektrischen Reiz mit Zuckungen antworten, wird dies von Duchenne als directe Muskelfaradisation bezeichnet; wenn dagegen vom Nerven aus die entsprechende Muskelgruppe in künstliche Action versetzt wird, so ist dies die indirecte Faradisation. Die Fähigkeit des Muskels sich auf directe Stromwirkung zu contrahiren wird nach Duchenne elektromuskuläre Contractilität, die mit der Muskelaction auftretende eigenthümliche Empfindung elektromuskuläre Sensibilität genannt.

Durch Erfahrung und Uebung belehrt, wusste Duchenne, dass der auf die sogenannten Wahlpunkte (points d'élection) einwirkende elektrische Strom leichter und vollständiger Muskelcontraction hervorruft, als wenn dies von anderen Punkten her geschieht. Erst Remak hat jedoch (in seiner Brochure über methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln, Berlin 1855) darauf hingewiesen, dass der Grad und Umfang der Verkürzung eines lebendigen Muskels durch die Menge der in den Strom gebrachten intramuskulären Nervenfasern bedingt sei. Die Duchenne'schen Muskelpunkte seien demnach Randpunkte des Muskels, und zwar Eintrittsstellen der motorischen Nerven. Diese Punkte sind es auch, von denen man mittelst spitzer Elektroden am sichersten und schmerzlosesten den Muskel zur Contraction veranlasst, während der andere Conductor in seiner Nähe zu stehen kömmt. Da die Nerven zumeist an den Seitenrändern der Muskeln eintreten, so wird man in zweifelhaften Fällen oder in solchen, wo eine directe Stromwirkung auf die Nerven wegen des tieferen Verlaufes nicht thunlich ist, am besten durch Bewegen der Stromgeber längs der Seitenränder der Muskeln, letztere zur Zusammenziehung bringen. Remak hat daher die mittelbare Faradisation als extramuskuläre, die unmittelbare Elektrisirung eines Muskels als intramuskuläre Erregung der Nervenfasern bezeichnet.

Hier möge noch der von den Autoren bisher übersehenen Thatsache Erwähnung geschehen, dass Chassaignac bereits im Jahre 1832 (Compt. rend. de la société anatom. de Paris) bei allen Muskeln der Extremitäten eine genaue Untersuchung der Eintrittsstellen der motorischen Nerven vornahm, und hierbei fand, dass die Nerven nie im oberen Drittel und nie unter der Mitte eines Muskels eintreten. Später waren es Bourgery und Hirschfeld, die

in ihrer Nevrologie (Description et iconographie du système nerveux, Paris 1853) auf die Beziehungen der motorischen Nerven zu ihren Muskeln mehr Rücksicht nahmen; in neuerer Zeit haben die bekannten anatomischen Abbildungen von Rüdinger und Henke auch in diesem Punkte die erwünschten Beiträge geliefert. Am Lebenden hat zuerst Remak die motorischen Punkte an mehreren Körperstellen bestimmt.

Diese von Remak gewürdigten Eintrittspunkte der motorischen Nerven sind nicht blos von physiologischem Belange, wenn es sich um die Leistungsgrösse eines Muskels bei der Faradisation handelt, sondern auch von pathologischer Bedeutung, so man örtlich auf einen erkrankten Muskel einwirken will. Ziemssen hat das Verdienst, die motorischen Punkte an Lebenden und Leichen studirt und in seinem Buche (die Elektricität in der Medizin, Berlin 1857) näher beschrieben und abgebildet zu haben. Er fixirte zu diesem Behufe den negativen Pol am Sternum, während der mit dem positiven Pole verbundene feingespitzte Stromgeber den motorischen Punkt berührte. Die mit Höllenstein bezeichneten, auch am Cadaver controlirten Punkte wurden sodann nach dem Leben photographisch aufgetragen.

Die in der neuesten Auflage von Ziemssen gelieferte Projection der motorischen Punkte auf die Haut der verschiedenen Körpergegenden hat das Verdienst grösserer Deutlichkeit für sich. Der mit den wichtigeren myologischen Verhältnissen des Stammes, der Gliedmassen vertraute Arzt wird sich bei einiger Aufmerksamkeit und Uebung, auch ohne Tafeln in der Wahl der Ansatzpunkte zurechtfinden. Da jedoch die aus der Schule in's praktische Leben mitgenommenen anatomischen Beziehungen mit der Zeit sich verflüchtigen, wenn nicht eine häufigere Erneuerung denselben zu Hilfe kömmt, so dürfte es von allgemeinerem Interesse sein, die wichtigsten motorischen Punkte nach Ziemssen namhaft zu machen, etwaigen Berichtigungen geeigneten Ortes Raum gönnend.

Es dürfte hierorts nicht überflüssig sein, zu erwähnen, dass der zu Gunsten der selbstständigen Muskelreizbarkeit (Irritabilitas Halleri) geführte Streit, welcher Fontana, Volta, Matteucci, Bowman, Duchenne, Longet, Kölliker zu seinen Verfechtern zählte, in neuerer Zeit den Sieg über die Gegenpartei (der Humboldt, M. Hall, J. Müller, Weber, Remak, Ziemssen angehörten) davontrug. Wie durch Versuche von Cl. Bernard, Schiff, Wundt, Brücke dargethan wurde, geht bei Abtödtung der Nerven mittelst Curare oder Coniindämpfe die Erregbarkeit

der Nerven verloren, während die Muskeln ihre elektrische Reizbarkeit behaupten. Auch die pathologische Beobachtung hat hiezu eine Reihe von bestätigenden Thatsachen beigebracht, indem sie zeigte, dass bei verschiedenartigen Lähmungen, wo die Nerven nicht mehr functioniren, die directe Reizung der Muskelsubstanz mittelst Ströme von einer gewissen Dauer noch möglich sei. Allerdings ist unter physiologischen Verhältnissen die Irritabilitätsfrage nicht von einschneidender Bedeutung, da die dem lebenden Muskel zukommende Contractilität zumeist durch den Willensimpuls oder auch reflectorisch, somit stets durch Vermittlung des Nerveneinflusses in die Erscheinung tritt.

1. Faradisation der Gesichts- und Augenmuskeln.

Die durch schnellschlägige, nur allmälig verstärkte Inductionsströme und mittelst kleiner, einander nahe aufgesetzter Elektroden vorgenommene Faradisation der Gesichtsmuskeln hat in der Hand von Duchenne werthvolle Aufschlüsse über die Function der kleinen Muskeln und über das vielgestaltige Bild der menschlichen Physiognomie geliefert. In Nachfolgendem wollen wir sowohl die Einzelwirkung als auch das combinirte Spiel der Gesichtsmuskeln betrachten, und noch bemerken, dass man mit verschieden starken Strömen arbeite. Der M. frontalis legt bei seiner Reizung die Stirne in Falten, gibt bei leichter Contraction den Zügen einen Grad von Heiterkeit; bei stärkerer Action den Ausdruck von Zweifel und Ueberraschung, und auf der Höhe seiner Wirkung das Bild von Schaudern und Schrecken.

Bei Reizung des Pyramidalis nasi mittelst einer an der Nasenwurzel aufgesetzten Elektrode verfinstert sich das Gesicht und nimmt bei verstärkter Muskelaction eine drohende Miene an; der Pyramidalis ist demnach ein Antagonist des Frontalis. Die Contraction des Orbicularis palpebrarum schliesst das Auge, im Vereine mit der des Corrugator supercilii erzeugt sie den Ausdruck von Nachsinnen; durch Hinzutreten der Wirkung des Pyramidalis erhalten die Züge einen Anstrich von Bosheit. Der Triangularis nasi gibt dem Gesichte einen Zug von Geilheit.

Der Zygomaticus major bewirkt bei seiner Reizung, am unteren äusseren Jochbeinrande, eine Erheiterung der Miene und Lächeln; bei Combination mit dem Frontalis zeigt sich Ueberraschung in den Zügen; der mehr nach innen und vorne gelegene Zygomat. minor, am unteren Jochbrückenrande, erzeugt eine

weinerliche Geberde. Der Levator labii sup. alaeque nasi tritt bei heftigem Weinen stärker hervor. Die Verkürzung der äusseren Fasern des Sphincter oris drängt die Lippen nach vorne wie beim Küssen, Saugen, Pfeifen; durch die inneren Fasern werden die Lippen an die Zähne gepresst, wie dies Klarinetspieler mit dem Mundstücke ihres Instrumentes thun. Die eigentlich keinen in sich geschlossenen Kreis darstellenden, sondern wie man sich an Durchschnitten des in Essigsäure gehärteten Muskels überzeugen kann, sich winkelig durchkreuzenden Fasern werden von mehreren Nervenzweigchen versorgt, und kann daher der Gesammtmuskel nur durch vier Elektroden verkürzt werden. Durch die Contraction des Buccinator, vom inneren Masseterrande her, wird die Commissur der Lippen stark nach aussen gezogen; die hiebei gebildeten Längsfalten geben dem Gesichte den Ausdruck von Altern; der gleichzeitigen Combination mit dem Zygomat. maj. verdanken die Anmuthsgrübchen an der Wange ihr Entstehen. Die nur intramuskulär statthafte Reizung des Masseter über der Incisura semilun., des Unterkiefers, und des Temporalis (am hinteren und vorderen Abschnitte) bewirkt Heraufziehen des gesenkten Unterkiefers. Der von der oberen Kinnmitte erreichbare Levator menti ist namentlich bei Leuten thätig, die eilebeflissen ihr Gebet lispeln. Der Triangularis wird deutlich hervortretend, wenn Kinder das Weinen anstimmen, wobei auch der Kinnhebemuskel mitwirkt; bei stärkster Action des ersteren kömmt der Ausdruck des Ekels zum Vorschein. Im Allgemeinen liesse sich sagen, dass ein Herabziehen der Mundwinkel eine verdriessliche, weinerliche Miene erzeugt, ein Geradstellen der Mundwinkel die Züge erheitert, wovon man sich durch Ziehen an den Mundwinkeln selbst an der Leiche überzeugen kann.

Bei diesem Anlasse wollen wir auch der Untersuchungen gedenken, deren Resultate Duchenne in seiner Arbeit: Mécanique de la physionomie humaine niedergelegt hat. Die semiotische Bedeutung der physiognomischen Veränderungen ist für die Diagnostik abnormer Seelenzustände von längst anerkanntem Werthe. Die diessfälligen Untersuchungen von Duchenne haben insbesondere für den Irrenarzt ein erhöhtes praktisches Interesse. Wie aus der von Duchenne gelieferten Tabelle zu ersehen ist, haben die Gesichtsmuskeln um so grösseren Antheil am Gepräge des physiognomischen Charakters, je weiter oben sie sich befinden. Die Seelenzustände spiegeln sich bei allen Menschen in gleicher Weise ab, weil stets identische Muskeln sich hieran betheiligen. Bei den

verschiedenen Affecten und Leidenschaften werden jedoch gewisse Muskeln zur Action aufgeboten, die durch diese Seelengymnastik geübt, mit auffallender Tonicität in die Erscheinung treten, und der Physiognomie einen bleibenden Ausdruck verleihen.

Die Faradisation der Augenmuskeln stösst auf grosse Schwierigkeiten, die in der tiefen Lage der Muskeln, in deren geringer motorischer Erregbarkeit, und in der Bedenklichkeit von bedeutenderen Stromstärken gelegen sind. In letzterer Beziehung sucht man sich dadurch zu helfen, dass man, wie diess M. Meyer thut, einen grossen Widerstand in die Kette einschaltet, indem man den Kupferpol dem Kranken in die Hand gibt, und den mit einem kleinen Schwammstücke versehenen Zinkpol möglichst nahe an den ergriffenen Muskel fest aufsetzt. Bei Reizung des Obliqu. sup. gegen die Spina oder Fovea trochl. des Stirnbeines, bei Reizung des Obliqu. inf. am Margo infraorbit. des Oberkieferbeines, dicht neben der Thränengrube, bei Faradisation des Rect. ext. oder. int. gegen den äusseren oder inneren Augenwinkel, bei Faradisation des Rect. sup. oder inf. an die obere oder untere Fläche des Augapfels. Der erzielte Reizeffect gibt sich durch die Stellungsverbesserung des Bulbus oder grössere Annäherung der Doppelbilder kund. Ueber Reizung der Augenmuskeln durch Reflex von Trigeminus aus, wird im speciellen Theile (gelegentlich der Behandlung der rheumatischen Augenmuskellähmungen) ausführlicher die Rede sein.

2. Faradisation der Hals-, Kehlkopf-, Rücken- und Brustmuskeln.

Der Sternocleidomastoideus und der Cucullaris werden durch Reizung des Ramus ext. N. accessor-Willisii zur Contraction gebracht; für den Kopfnicker befindet sich hiezu die geeignetste Stelle an dessen hinterem Rande, zwischen dem oberen und mittleren Drittel; für den Kapuzenmuskel am vorderen Rande der oberen Hälfte desselben, an der Vereinigungsstelle des mittleren und unteren Drittels. Auf der Mitte des Kopfnickers kann man durch Reizung der Cervicaläste das Platysma myoides hervortreten machen, das mit nach aussen und unten verlaufenden Furchen sich zwischen Schlüsselbein und Unterkiefer ausspannt. Er zieht sich beim Entsetzen zusammen, drückt mit dem Frontalis den Schrecken, mit dem Pyramidalis die Wuth aus, durch gleichzeitige Contraction mit dem Zygomat. maj. kömmt das sardonische Lächeln zu Stande.

Die Faradisation der Muskeln des Kehlkopfes geschieht am besten mittelst einer katheterförmigen, bis an ihr Köpfchen durch Kautschuk gedeckten Sonde, die an ihrem unteren Ende eine durch Fingerdruck regulirbare Schliessung oder Oeffnung des Stromes ermöglicht, oder bei Ermanglung einer solchen Vorrichtung, die Verbindung mit der Kette durch einen Assistenten besorgt wird, während der andere Conductor aussen an den Kehlkopf zu stehen kömmt. Bei der intralaryngealen Faradisation wird der Kehlkopfspiegel zum Leiter der Hand, und wird durch vorläufige wiederholte Einführung des Spiegels, die Empfindlichkeit der Weichgebilde auch für das elektrische Instrument und die Stromwirkung, (bis zur Stärke von mässiger Verkürzung eines Gesichtsmuskels) abgestumpft.

Die neuestens von Ziemssen angegebenen Vorschriften für die directe Faradisation der Larynxmuskeln sind in Kürze folgende: Der M. arytaenoideus (transversus) ist von der Kehlkopfelektrode am leichtesten an der hinteren Giesskannenfläche zu erreichen und hat bauchige Vorwölbung der hinteren Fläche der gegeneinander gepressten Knorpel zur Folge; der Crico-arytaenoid. later. ist bei längerer Uebung in der Tiefe des Sinus pyriformis nach hinten zu, in unmittelbarer Nähe des äusseren Ringknorpelrandes zu treffen, und bewirkt leichte Rotation der Giesskanne nach vorne und innen; der Thyreo-arytaenoid. ext. ebenso wie der int. von der Fossa pyriform. durch Drehung der Elektrodenspitze nach unten, innen und vorne, zu reizen und bewirkt Verziehung der Giesskanne nach vorne und unten; der Crico-arytaenoid. post. kann an der hinteren Ringknorpelfläche rechts oder links erreicht werden, und erzeugt Verziehung der um ihre Axe nach aussen rotirenden Giesskanne, nebst vollständiger Oeffnung der Glottis. Die Muskeln des Kehldeckels können von den Seitentheilen der Kehldeckelbasis, oder durch Reizung der entsprechenden Nervenzweigchen, auf dem Wege durch den Sinus laryngopharyng. erregt werden.

Bei Betrachtung der Function der Rückenmuskeln wollen wir die physiologischen Leistungen der einzelnen Antheile erwähnen, und die bei Ausfall derselben entstehenden Störungen der Muskelthätigkeit berühren. Von den drei Bündeln des Trapezius zieht das oberste und vorderste, die Clavicularportion (nach Duchenne die respiratorische Portion) das Schulterblatt etwas nach oben und hinten; das mittlere Bündel (die elevatorische Portion) hält das Schulterblatt in normaler Höhe, und trägt zur senk-

rechten Erhebung des Armes bei; das untere Bündel senkt den inneren Schulterblattwinkel etwas, und bringt den Spinalrand der Mittellinie näher. Ist diese untere Portion gelähmt, so entfernt sich das Schulterblatt von der Medianlinie des Rückens und bildet den bei viel und krumm sitzenden Handwerkern und Büchermenschen vorkommenden breiten Buckel. Beim Motilitätsverlust dieses unteren Bündels kann der Kranke (z. B. bei progressiver Muskelatrophie) die Schultern noch senken (durch die obere Portion des Latissimus dorsi), will er aber eine kräftige Annäherung des Schulterblattes bewirken, so erheben und drehen die Rhomboidei die Schulter um ihren äusseren Winkel. Ist das mittlere Bündel von der Atrophie befallen, so hat die Schulter keinen Befestigungspunkt am Thorax, der Oberarm keine Stütze mehr, in Folge dessen entsteht Zerrung der Bänder, baldige Schmerzhaftigkeit und Ermüdung bei herabhängendem Arme. Wird auch zuletzt das Clavicularbündel von der Atrophie ergriffen, so hebt sich die Schulter bei der Inspiration nicht mehr.

Der M. Rhomboideus (worunter Duchenne den grossen und kleinen versteht) ist gewöhnlich vom Trapezius verdeckt, wesshalb er eigentlich nur bei Atrophie des Letzteren dem elektrischen Strome zugänglich wird. Bei seiner faradischen Reizung sieht man alsdann, dass das Schulterblatt in die Höhe geht und sich derart dreht, dass der untere Winkel mit dem äusseren fast in gleiche Linie zu stehen kömmt. Der Rhomboideus trägt zur Fixirung des Spiralrandes der Scapula am Brustkasten, in normalem Abstande von der Mittellinie bei. Bei seiner Atrophie steht in der That das Schulterblatt von der Brustwand ab, und bildet durch seine Hervorragung unter der Haut eine Höhlung zwischen Rücken und Schulterblattbasis.

Der Serratus ant. maj. ist im normalen Zustande durch Bedeckung des Latissimus dorsi dem directen Einfluss der Faradisation zum grössten Theile entrückt. Nur bei Atrophie des Letzteren oder besonderer Dünnheit desselben (wie bei jungen Leuten) lässt sich die directe Stromwirkung beobachten; indirect durch die später zu erwähnende Faradisation seines Nerven am Halse. Der Serratus magnus fixirt den äusseren Schulterblattwinkel in seiner Normalstellung, und trägt im Vereine mit dem Deltoideus, den mittleren Trapeziusfasern zur Verticalhebung des Armes bei. Ist der Muskel von Atrophie ergriffen, so senkt sich der äussere Schulterblattwinkel, der untere erhebt sich gegen die Mittellinie. Bei hochgradiger Atrophie und Lähmung kömmt auf die genannte

Weise ein flügelförmiges Abstehen des Schulterblattes vom Thorax zu Stande, so dass man mehrere Finger in den Raum zwischen dem mit dem unteren Winkel nach innen gedrehten Schulterblatte und dem Rücken einlegen kann (s. einen eclatanten Fall bei der progressiven Muskelatrophie).

Der Latissimus dorsi zieht in seinem oberen Drittel gereizt, den herabhängenden Arm nach innen und hinten, und bringt das Schulterblatt der Mittellinie näher. Bei beiderseitiger Faradisation der unteren Fasern werden die Schultern kräftig gesenkt und der Rumpf gestreckt. Der hieraus hervorgehenden militärischen Haltung verdankt der Muskel seinen Namen: Soldatenmuskel, besser Parade- oder Exerciermuskel. Bei Lähmung des breiten Rückenmuskels können die Schulterblätter blos durch die vicariirende Thätigkeit der Rhomboidei und Trapezii einander genähert werden, da sie aber gleichzeitig sich heben, so entsteht hieraus eine sich wenig gefällig ausnehmende, und für den Kranken durch baldige Abspannung peinliche Stellung.

Pectoralis major und minor. Um den grossen Brustmuskel zur Contraction zu bringen, setzt man die positive Elektrode dicht unter dem Schlüsselbeine, gegenüber der zwischen Clavicular- und Sternalportion befindlichen Grube auf, (wo Zweige des N. thorac ant. getroffen werden), und drängt den Stromgeber nach innen hinter den Rand des Pectoralis major. Der Muskel bewirkt die Adduction, also Hiebbewegung des Armes, bringt die Hand auf die entgegengesetzte Schulter, hilft beim Schwimmen und Lasttragen mit, und ist beim Ausdruck der Furcht, der Demuth, und beim Gebete (durch Stellung der Schulter nach vorne und oben nebst Einsinken der Brust) wirksam. Bei seiner Lähmung gehen die genannten Bewegungen verloren. Um den Pectoralis minor sammt angrenzendem Claviculartheil des Deltoideus zu reizen, drängt man an oben bezeichneter Stelle, den positiven Pol hinter den vorderen Rand des Deltamuskels.

3. Faradisation der Muskeln der Oberextremität.

Die Function des Deltoideus kann durch den elektrischen Strom in die Wirkung der einzelnen Bündel zerlegt werden. Bei Reizung der vorderen Fasern wird der gehobene Arm nach vorne und innen, bei Faradisation der mittleren Fasern nach aussen, bei derjenigen der hinteren Portion nach hinten gerichtet. Um den Muskel in toto zur Verkürzung zu bringen, muss man eine Elek-

trode gegen den N. circumflexus humeri, am hinteren Rande des Muskels drücken, die zweite nach vorne, wo die N. thorac. ant. verlaufen. Der Muskel kann den Arm bis zur Horizontalebene erheben, bei der Bewegung über dieselbe hinaus müssen andere oben genannte Muskelkräfte aufgeboten werden. Bei Lähmung des Deltoideus ist je nachdem seine vordere, mittlere (am häufigsten), oder hintere Portion ergriffen ist, die Bewegung nach vorne, aussen oder rückwärts beeinträchtigt. Bei Totallähmung des Deltamuskels hängt der Arm unbeweglich am Stamme herab, will Patient die Hand reichen, so schleudert er sie mittelst des Serratus ant. major. Zumeist ist auch der Infraspinatus in den pathologischen Process gezogen (da beide vom N. circumflex. hum. versorgt werden), daher jede Bewegung, die ein Auswärtsrollen, Heben und Abziehen des Armes vom Stamme erfordert, abhanden gekommen ist. Bei der minder häufigen Atrophie oder Lähmung der Einwärtsroller des Armes (Teres maj. und Subscapularis) ist derselbe nach aussen gedreht, und die Hand der afficirten Seite kann nicht nach der anderen Körper- oder Kopfhälfte greifen.

Der Biceps brachii und Brachialis int. werden durch Reizung des N. musculo-cutaneus im Sulcus bicipit. int. zur Contraction gebracht. Hiebei muss man jedoch vor dem Ansetzen der Elektrode, den daselbst liegenden Medianus mittelst der Fingerspitze nach innen drängen, weil das Ausserachtlassen dieser Cautele Reaction des Medianus, und nicht die gewünschte reine Beugung zur Folge hat. Der Triceps wird am leichtesten (in seinem Caput longum) zwischen der Sehne des Deltoideus und dem vorderen Winkel des Oberarmmittelstückes getroffen. Um die Wirkung des Supinator longus zu erhalten, wird die eine Elektrode am Condylus ext. aufgesetzt, mit der zweiten längs des Muskels hingestrichen, wobei der Arm zuvor in Pronation gebracht werden muss; bei starken Strömen und muskulösen Individuen gelingt es mitunter durch directe Reizung des Muskels Supination zu erzielen.

Die Extensoren der Finger betreffend zeigte Duchenne zuerst, dass wenn man in der Flexionsstellung der Hand und Finger die beiden Elektroden am Extens. digit. com. aufsetzt, sich die beiden letzten Phalangen, dann die ersten strecken, bis Extension des Carpus nach dem Vorderarme zu erfolgt. Die Streckung der beiden letzten Phalangen währt fort, bis der Metacarpus mit dem Vorderarme einen Winkel bildet, nun tritt Beugung der letzten Phalangen ein, die ersten strecken sich jedoch stärker. Die

in Beugungsstellung einander genäherten Finger werden durch die Extensoren gleichzeitig auseinander gespreizt, (wie ich dies bei idiopathischen Streckkrämpfen der Finger bei Schwangeren ebenfalls eintreten sah). Die in anatomischen Handbüchern cursirende Angabe, dass der Extens. dig. com. alle drei Fingerglieder streckt, ist demnach dahin zu berichtigen, dass die Extensoren der Finger sowie auch die Extensores proprii fast nur die ersten Phalangen strecken, auf die Extension der beiden letzten Fingerglieder jedoch nur unbedeutenden Einfluss nehmen. Cruveilhier und Bouvier wiesen nach, dass die zur dritten Phalanx ziehenden, dem Extens. com. zugeschriebenen seitlichen Streifen vielmehr der Fortsetzung der vereinigten Sehnen der Interrossei und Lumbricales angehören, so dass Letztere eigentlich die Streckung der zwei obersten Phalangen bewerkstelligen. Dieses physiologische Verhalten findet durch gewisse pathologische Zustände indirecte Bestätigung. Bei Lähmung der Extensoren (s. den 1. Fall von progress. Muskelatrophie) können die zwei letzten Phalangen beliebig gebeugt und gestreckt werden (wenn man das herabhängende Handgelenk und die activ nicht mehr streckbaren ersten Fingerglieder unterstützt). Faradisirt man die Interossei, so strecken sich jedesmal die beiden letzten Phalangen. Am Radialrand des Extens. com. trifft man den Ast des M. indicator, am Ulnarrand den des Extens. dig. minimi, weiter nach innen den Ast für die Extensores pollic.

Die Interossei bewirken intramuskulär am Handrücken gereizt, bei schwachem Strome und blosser Einwirkung auf den Inteross. ext. Abduction des Zeige-, Mittel-, oder Ringfingers von der Medianlinie. Bei stärkerem Strome und Aufdrücken der Elektrode, tritt durch Mitwirkung der Interrossei interni Beugung der ersten Phalanx bei gestrecktem Finger ein, nebst Abduction nach der gereizten Seite hin. Bei Lähmung der Interrossei wird die Artic. metacarpo-phalangea gestreckt, die Interphalangealgelenke sind aber durch Prävalenz der Flexoren gebeugt, die an der Rückenseite tiefgefurchten Hände nehmen somit das Ansehen von Krallen an.

Bei der wegen des Reichthumes an sensiblen Nerven schmerzhaften Faradisation der Muskeln des Vorderarmes wird der Pronator teres am besten getroffen, wenn man beide, von der äusseren und inneren Seite des Medianus abgehenden Nervenäste reizt. Der Flexor digit. sublimis ist etwa $3^1/_2''$ vom Condyl. int., der Flexor prof. etwas höher und nach innen durch intramuskuläre Reizung zu erreichen; der Flexor pollic. long. etwa handbreit über dem Handgelenke gegen den Radialrand zu treffen.

Am Daumenballen können durch kleine Elektroden der anatomischen Reihenfolge nach der Abductor brevis, opponens und flexor pollic. brevis gereizt werden, falls sie nicht unter einander verwachsen sind. Die zwei ersten Lumbricales können bei wenig dicker Epidermis durch leises Ansetzen der Elektrode faradisirt werden, wobei schwache Beugung der ersten Phalanx des Zeige- und Mittelfingers erfolgt.

Bei Atrophie oder Lähmung des Abduct. long. und Extens. brevis pollic. entsteht permanente Abduction der Mittelhandknochen des Daumens, wodurch das Festhalten von kleinen Gegenständen zwischen den drei ersten Fingern behindert ist. Bei Lähmung oder Atrophie des Flexor pollic. brevis kann der Daumen mit dem Ring- und kleinen Finger nicht in Opposition gebracht werden, während bei Erhaltensein des Adductor brevis und Opponens die Berührung zwischen Daumen und den beiden ersten Fingern, somit auch das Schreiben noch ermöglicht ist. Sind alle Muskeln des Daumenballens gelähmt, so entsteht (in Folge von Wirkung des Extens. long. pollic.) zwischen dem gestreckten ersten Mittelhandknochen und der Handwurzel ein nach vorne vorstehender Winkel; die Hand nimmt die Form einer Affenhand an.

4. Faradisation der Muskeln des Bauches und der Unterextremität.

Bei der zu beiden Seiten symmetrisch vorgenommenen Reizung der fünf Nerven, welche die Muskelbäuche des Rectus abdominis versorgen, ziehen die oberen Bäuche die Bauchwand nach oben, die vom Nabel abwärts gelegenen nach unten. Der am Ende der 11. und 12. Rippe durch tieferes Aufdrücken der Elektroden erreichbare Obliquus abdom. ext. flacht den Unterleib seitlich ab. Bei Faradisation des Transversus abdominis zu beiden Seiten über der Darmbeincrista, nahe dem äusseren Rande des Quadratus lumborum, erfolgt Einschnürung des Bauches in die Quere, und bei starker Stromwirkung stellt sich Drang zur Entleerung ein.

Für den Glutaeus max. setzt man die positive Elektrode unterhalb, für den mittleren und kleinen Gesässmuskel oberhalb des M. pyriformis auf (gegen die Incisura ischiadica). Um den Tensor fasciae latae zu reizen, wird der eine Pol rückwärts am N. glutaeus sup. unterhalb der Darmbeincrista, der andere am inneren Muskelrande, auf dem Ast vom N. cruralis fixirt. Der Ast für den Rectus femoris wird 4—5½″ unter dem

vorderen oberen Darmbeinstachel am inneren Rande des Muskels getroffen; der Vastus extern. (mit zwei Aesten vom N. cruralis) etwa $3^1/_2$ und $6^1/_2$" unter dem Poupart'schen Bande; der Vastus int. ungefähr 7 Zoll unterhalb des Ligam. Poupart; der M. cruralis am äusseren Rande des Rectus femoris, etwa 7 Zoll von der Spina ilei ant. sup. entfernt. Der Biceps femoris wird zur kräftigen Verkürzung gebracht, wenn die seine beiden Köpfe versorgenden Nervenäste (im oberen und unteren Drittel des Muskels) gleichzeitig gereizt werden. Mehrere der nicht genannten Muskeln werden bei der extramuskulären Reizung Berücksichtigung finden.

Bei seinen faradischen Untersuchungen über die Function der Fussmuskeln, gelangte Duchenne zur genaueren Beobachtung der Bewegungsvorgänge im Leben. Er zeigte, dass isolirte Beugung oder Streckung des Fusses nicht statthaft sei, ohne gleichzeitige Ad- oder Abduction. Aus dem Grunde fasste er die verschiedennamigen, jedoch gleichsinnig wirkenden Muskeln unter einer gemeinschaftlichen Benennung zusammen, und nannte den vereinigten Gastrocnemius, Soleus und Tibialis postic., die den Fuss strecken und adduciren, den Extensor adductor, den M. peroneus, der die Streckung und Abduction des Fusses bewirkt, den Extensor abductor, den Tibialis ant., welcher den Fuss beugt und zuzieht, den Flexor adductor, und den langen Strecker der Zehen, so wie den der grossen Zehe, den Flexor abductor.

Bei Lähmung oder Atrophie der einen Muskelgruppe, wird der Fuss dem überwiegenden Zuge der Antagonisten folgen. Ist in genannter Weise der Extensor adductor ergriffen, so wird der Fuss stark abducirt und durch Streckung des Mittelfussknochens, ebenso des Os cuneiforme und naviculare der Vorderfuss gedreht: die Dorsalseite nimmt eine stärkere Wölbung, die Plantarseite eine stärkere Höhlung an. Es kömmt hiebei zu der von Duchenne als Hohlfuss des Peroneus long. bezeichneten Difformität. In Folge von Lähmung oder Atrophie des Extensor abductor geht die Wölbung des Fusses verloren, beim Stehen nimmt der Fuss Valgusstellung, beim Streckversuch dagegen unter Schmerzen Varusstellung an. Ist der Flexor adductor atrophisch oder gelähmt, ist weder directe Beugung noch Adduction ermöglicht; der Beugeversuch ist stets mit Abduction combinirt, wobei durch die gleichzeitige Streckung der grossen Zehe der Extens. hallucis long. hypertrophisch wird, dessen Sehne einen starken Vorsprung bildet. Bei Lähmung oder Atrophie des Flexor abductor gehen die seitlichen Bewegungen in entgegengesetzter Richtung vor sich; der

Fuss kann daher keine Bewegung vornehmen, ohne gleichzeitig adducirt und mit der Sohle nach innen gedreht zu werden.

5. Faradisation der Nervenstämme.

Die Reizung des Facialis nach Duchenne durch Einbringen einer feuchten, conischen Elektrode in den Gehörgang, während der zweite Pol die Kette auf der Parotis schliesst, ist unzweckmässig und mit schmerzhaftem Ohrenzwang verbunden. Viel besser thut man, wenn man den einen Pol zwischen den Warzenfortsatz und absteigenden Ast des Unterkiefers, den anderen auf die Zweige des Gänsefusses oder auf die entsprechenden Muskeln applicirt. Als dritte, wenig schmerzhafte, und bei schwachem Strom eine hinreichend kräftige Muskelaction erzeugende Art von Reizung empfiehlt sich die elektrische Erregung des Facialis von der Mundhöhle aus. Man erhält starke Wirkungen, wenn der Kupferpol in den Mund gebracht, an die Wangenschleimhaut angelegt wird, während der zweite Pol zur Faradisation der jeweiligen Muskeln dient. Die bessere Durchdringlichkeit der Muskeln von der Schleimhaut aus, die zur Erzielung von Verkürzungen erforderliche geringe Stromstärke, (was besonders in der Nähe des Auges von Belang ist), empfehlen diese von mir seit Jahren geübte Reizmethode des Gesichtsnerven für die meisten Fälle.

Am Halse ist zunächst der N. Hypoglossus über dem grossen Zungenbeinhorne, zwischen dem M. stylohyoideus und dem Hyoglossus zu treffen. Gibt man dem zu Elektrisirenden zuvor etwas Wasser oder Brei in den Mund, und setzt zu beiden Seiten an die genannten Punkte die mit einem kräftigen Strome verbundenen Pole auf, so wird nach Schulz beim Schliessen der Kette, selbst bei einseitiger Reizung des Hypoglossus, ein unwillkürlicher Schlingact eingeleitet; was bei Motilitätslähmungen der Schlingorgane, ferner bei Geisteskranken, welche die in den Mund gebrachte Nahrung nicht schlucken wollen, und wie ich beobachtete, bei hysterischen Schlingbeschwerden praktisch zu verwerthen ist. Bei Mangel an Uebung im Auffinden der Nervenpunkte ist es rathsam, sich vorerst durch das gleichzeitige Anlegen beider Zeigefinger das grosse Zungenbeinhorn jeder Seite zu fixiren, und etwas höher an die Stelle der Finger die Rheophoren treten zu lassen, da sonst leicht von den Stromschleifen die Zungenheber getroffen und die Flüssigkeiten nach vorne gestossen werden.

Der N. laryngeus inf. ist in der Furche zwischen Speise- und Luftröhre zu erreichen. Um den Phrenicus zu reizen, sucht man mittelst zweier, am äusseren Rande des Kopfnickers aufgelegter Finger die Haut nach innen zu drängen; nun lüftet man vorsichtig die beiden Finger so weit, dass hiedurch für die Aufnahme eines schmalen, befeuchteten Conductors Raum gegeben wird, der sodann auf den Phrenicus trifft. In gleicher Weise wird auf der anderen Seite verfahren, und ein schnellschlägiger inducirter Strom einwirken gelassen. Die hierauf eintretende, geräuschvolle Inspiration (unter starkem Heben beider Thoraxhälften) zeigt vom Getroffensein des Zwerchfellnerven. Die Reizung der Phrenic und ihrer Genossen am Halse wurde bei Asphyctischen zuerst von Ziemssen mit Erfolg in Anwendung gebracht.

Die Reizung des Vagus (noch am besten am inneren Rande des M. sternomastoid. unmittelbar unter dem M. omohyoid.) ist wegen Dicke der deckenden Muskellagen und des leichten Abgleitens der Elektrodenspitze, nicht mit der erforderlichen Sicherheit zu erlangen. Von der Reizung des Sympathicus wird beim galvanischen Strome die Rede sein.

Der Plexus brachialis ist in der Supraclaviculargegend zwischen den Scalenis zu erreichen. Auf starke Ströme erfolgt schmerzhafte Bewegung der ganzen Oberextremität; die Faradisation desselben ist bloss bei completer Lähmung sämmtlicher Armmuskeln statthaft, sonst ist die isolirte Reizung der einzelnen Nervenstämme vorzuziehen. In der Mitte der vorderen Fläche des Kopfnickers sind die Cervicaläste des Platysma myoides, und der äussere Ast des Accessorius Willisii an seinem Austritte aus dem oberen Drittel des Sternocleidomastoid., im ganzen Verlaufe bis zum Eintritte in den Trapezius, wegen seiner oberflächlichen Lage leicht zu reizen. Dicht unterhalb des Accessorius ist der N. dors. scapulae; am Rande des Trapezius, dicht über der Clavicula der N. thoracicus long. (für den Serrat. antic. major.) zu treffen. Der N. suprascapularis (für den M. supra- und infraspinatus) ist häufig vor dem Eintritte in die Incis. scapulae, die Nn. thoracici anteriores sind unter dem Schlüsselbeine, am oberen Rande des grossen Brustmuskels, in oben erwähnter Weise der Faradisation zugänglich.

Von den Nerven der oberen Extremität ist der N. axillaris am oberen hinteren Umfange der Achselhöhle; der N. musculo-cutaneus (Perfor. Casseri) nach seinem Durchtritte durch den M. coracobrachialis in der Furche zwischen diesem und

dem Biceps zu elektrisiren. Der Medianus lässt sich am besten im unteren Drittel des Sulc. bicip. int. an den Humerus drücken und bewirkt (durch Verkürzung des Pronator teres und quadratus, Flex. digit. subl., Flex. carpi rad., der Muskeln des Daumenballens, und der drei ersten Lumbricales) kräftige Pronation des Vorderarmes, Beugung der Hand nach der Radialseite, Beugung der Finger, mit Opposition des Daumens, überdies schmerzhafte Sensationen in den Hautästen des Vorderarmes und der Finger. Der N. ulnaris wird in der Furche zwischen Olecranon und Condyl. int., oder kurz oberhalb derselben gereizt und erzeugt nebst schmerzhafter Hautempfindung an der inneren unteren Vorderarmfläche (im Bereiche des Ram. palmar. long.) Contraction des Flex. carpi uln., Flex. digit. prof., der Muskeln des Kleinfingerballens, der Interossei, Lumbricales tert. und quartus, und Adduct. pollic., somit Beugung der Finger nach der Ulnarseite, stärkste Beugung und Empfindung im kleinen und Ringfinger nebst Zuziehung des Daumens. Der N. radialis ist ungefähr 2 Zoll unterhalb der Insertionsstelle des Deltoideus, wo das mittlere und untere Drittel des Vorderarmes sich vereinigen, am sichersten zu erreichen. Nebst Erregung der sensitiven Aeste an der äusseren Ober- und Vorderarmseite bis zum Carpus, bewirkt die Reizung des Radialis Supination des Vorderarmes, Streckung der Hand, so wie der ersten Fingerglieder, schwache Beugung der letzten Phalangen, Streckung und Abduction des Daumens, in Folge von Contraction der Supinatoren, der Extensores carpi et digitorum, des Extens. und Abduct. pollic.

Die genannten Nervenstämme bieten ausser den erwähnten drei oberen Angriffspunkten, noch deren drei in der unteren Vorderarmhälfte dar; und zwar: einen entsprechend dem Ramus superfic. n. radialis, wo dieser zwischen Supinat. long. und Brachialis int. öfter erreichbar ist; einen zweiten, dem Medianus angehörigen Punkt, wo derselbe einen Zoll oberhalb des Handgelenkes an der Ulnarseite der Sehne des M. radialis int. zum Vorscheine kömmt, um sich unter dem Lig. carpi transvers. nach der Hohlhand zu begeben; den dritten Punkt, dem früheren gegenüber, an der Innenseite der Sehne des M. ulnar. int., wo der N. ulnaris mehr an die Oberfläche tritt. (Die letzten drei Nervenpunkte sind um so mehr von praktischem Interesse, als sie bei Neuralgieen Valleix'sche Punkte abgeben; wie dies aus einem im Capitel der Neuralgieen anzuführenden exquisiten Falle zu ersehen ist.)

Von den Nerven der unteren Extremität werden der N. glutaeus sup. und infer. ober- oder unterhalb des M. pyriformis durch Aufdrücken der Elektrode getroffen. Der N. cruralis wird an der äusseren Seite der gleichnamigen Arterie, in der Fossa ileopectinea, $^1/_2$ Zoll unter dem Arcus cruralis gereizt, und bewirkt (nebst schmerzhaften Sensationen an der vorderen und inneren Oberschenkelfläche, und vom Knie bis zur grossen Zehe im Bereiche des Saphen. maj. min., Cutan. femor. ant. et. med.) heftige Streckung des Unterschenkels; als zweiter Punkt eignet sich der Zweig für den Vastus int. Um den N. obturatorius zu faradisiren, setzt man die Elektrode unter kräftigem Drucke senkrecht auf den horizontalen Schambeinast an, worauf eine nicht minder starke als empfindliche Adduction des Oberschenkels erfolgt. Der N. ischiadicus wird am besten nach seinem Austritte aus der Incisura ischiadica maj., am unteren Rande des Glutaeus max., in der Mitte zwischen Trochanter maj. und Tuber ischii bei starkem Andrücken des Stromgebers getroffen. Es entsteht hierauf Beugung des Unterschenkels unter schmerzhaften Empfindungen, die sich nach abwärts bis zum Fusse verbreiten. Auf Reizung des hinter dem Wadenbeinköpfchen leicht zugänglichen N. peroneus tritt Streckung des Fusses und der Zehen ein, in Folge von Verkürzung des M. peroneus, Tibialis ant., Extens. digit. com. long. und brevis, und Extens. halluc. long., nebst Sensationen in den Hautnerven des Fussrückens. Der etwas seitwärts von der Mitte der Kniekehle gelegene N. tibialis bewirkt bei seiner Reizung kräftige Beugung des Fusses und der Zehen, in Folge von Contraction der Gastrocnemii, Soleus, Tibialis post. nebst Schmerzempfindung der in der Wade und Fusssohle verlaufenden Aeste des N. suralis, plant. externus und internus.

6. Faradischer Stromeinfluss auf die Sinnesorgane, auf die thermischen und circulatorischen Verhältnisse.

Zu Reizversuchen der Sinnesorgane eignen sich im Allgemeinen inducirte Ströme ungleich weniger als constante. Die Kenntniss der specifischen Stromwirkung auf die jeweiligen Sinnesnerven wurde in neuerer Zeit durch die methodische Galvanisation wesentlich gefördert.

Der Gesichtssinn wird nach Duchenne, beim Aufsetzen feuchter Elektroden in der Nähe der Orbita oder auf den Augapfel, durch den Strom der zweiten Spirale eines magneto-elek-

trischen Apparates ungleich intensiver, und bei geringerer Stromstärke erregt, als durch denjenigen einer elektromagnetischen Inductions-Vorrichtung, welcher selbst bei starkem Strome zumeist ein schwächeres, blasseres Lichtbild von Seite der Netzhaut liefert.

Der Hörnerv wird in dem mit Wasser gefüllten Gehörgange, mittelst einer im Duchenne'schen Ohrtrichter enthaltenen dünnen Elektrode gereizt, bei Application der zweiten an den Warzenfortsatz. Es entsteht hiebei ein crepitirendes Geräusch, nebst Empfindung von Stechen im Ohrengrunde. Auch führt Duchenne in seinem Buche mehrere Fälle von Besserung oder Heilung von nervöser Harthörigkeit oder Taubheit an, zu Gunsten der gelungenen Faradisation des Trommelfells, sowie der kleinen Bewegungsmuskeln der Gehörknöchelchen. Jedenfalls ist die von Brenner begründete polare Untersuchungsmethode des Acusticus, mittelst constanter Ströme eine viel sicherere und anschaulichere.

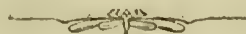
Der Geschmack wird, nach den Untersuchungen von Duchenne, vorzugsweise durch die bei stärkerer Ohrfaradisation auftretende Reizung der Chorda tympani angeregt; es entsteht hiebei in der Mitte des Seitenrandes der Zunge eine metallische Geschmacksempfindung. Die gleichzeitig auftretende vermehrte Speichelung beruht auf reflectorisch erzeugter Secretionssteigerung von Seite der Glandula submaxillaris, deren secretorische Thätigkeit nach Cl. Bernard bei Durchtrennung der Chorda tympani aufhört.

Die Geruchsempfindung bei Einwirkung von faradischen Strömen auf die Nasenschleimhaut ist keine deutliche zu nennen. Die durch eigene Versuche constatirten Geruchsunterschiede bei Anwendung galvanischer Ströme, werden weiter unten nähere Würdigung finden.

Das Tastgefühl wird durch Ansetzen feuchter Rheophoren auf die Dorsalfläche oder die volaren Endigungen der Finger erregt, oder mittelst der mit den Polen eines Inductionsstromes verbundenen Zirkelspitzen. Nach den Untersuchungen der Nadedja Suslowa (Henle und Pfeuff. Zschr. XVII. p. 155—60) wurde, bei Einwirkung schwacher Inductionsströme auf die Dorsalfläche der Hand, die Berührung mit einem Haare nicht wahrgenommen; die stromdurchflossenen Zirkelspitzen mussten um so weiter geöffnet werden, je stärker der Strom war, um noch einen getrennten Eindruck zu ergeben.

Die faradische Erregbarkeit der Hautnerven, die sogenannte elektrocutane Sensibilität wurde von Duchenne in neuerer Zeit besonders von Leyden (Virch. Arch. XXXI. Bd. p. 1—34) näher gewürdigt. Letzterer bediente sich zu diesem Behufe der Ermittlung des sogenannten Empfindungsminimums, d. i. der noch wahrnehmbar geringsten elektrischen Hautreizung. Die örtlichen Abweichungen an der ganzen Körperfläche schwankten nur zwischen einem Rollenabstande von 70 und 20, resp. 120 und 65 Mm., an der Zunge von 145, resp. 180 Mm. Als constante Scala ergab sich: Zunge, Lippen, Rumpf, obere und untere Gliedmassen. An Letzteren nimmt die Empfindlichkeit vom Ellbogen und Knie nach den Fingern und Zehen ab. Nach Lombroso sind für die elektrische Reizung am empfindlichsten: Zahnfleisch, Eichel, Brustwarze, Zunge, Lippen, Gesicht. Die Vorderseite des Rumpfes ist empfindlicher als die hintere; am wenigsten empfindlich ist die Planta.

Schliesslich wollen wir noch der Temperatursteigerung und der Anschwellung der Muskeln gedenken, wie sie Ziemssen als Wirkung der faradischen Muskelcontraction zuerst nachgewiesen hat. Er fand, dass in der 1. Minute nach erfolgter Contraction das Quecksilber fast constant um 0·1—0·5 C. fiel; bei längerer Dauer der Muskelverkürzung stieg dasselbe in der 3. Minute wieder, um sodann gleichmässig fortzuschreiten. Die Temperaturerhöhung war um so bedeutender, je stärker und anhaltender die Contraction erfolgte. Die Wärmezunahme liess sich schon mittelst der aufgelegten Hand erkennen, noch genauer war mit Hilfe des Thermometers, zwischen den durch die Contraction mehr erwärmten Muskeln und den in Ruhe verbliebenen, eine Grenzlinie zu ziehen. Die Steigerung der Temperatur betrug 1—3·5^0 C. Der Umfang des Vorderarmes wurde um $^1/_2$—1 Ctm., der des Oberschenkels um 1—2 Ctm. vergrössert. Nach Heidenhain (Beitrag zur Theorie der Muskelkräfte, Leipzig 1864) sind die erwähnten Erscheinungen aus den im contrahirten Muskel stattfindenden Oxydationsvorgängen zu erklären. Ein interessanter Fall von Temperaturerhöhung nach Faradisation findet sich bei den traumatischen Lähmungen (Fall von Ulnarislähmung) verzeichnet.



Dritter Abschnitt.

Galvanische Elektricität.

1. Historischer Rückblick.

Die von Volta geschaffene elektrische Säule hat im Eingange dieses Jahrhunderts unter den Geistern nicht minder grosse Hoffnungen als Bewunderung erregt. Der Consul Bonaparte war persönlich in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften (1800) anwesend, in welcher die Abhandlung von Volta vorgelesen, und die ersten wissenschaftlichen Angaben über die therapeutische Verwerthung des Galvanismus gegeben wurden. Bonaparte liess dem gefeierten Physiker eine goldene Denkmünze votiren, und nebst hohen Würden und Titeln 2000 Scudi als Reisevergütung aus dem Staatsschatze ertheilen.

Volta wusste bereits, dass durch häufiges Oeffnen und Schliessen der Kette, von den Muskeln oder auch von den Nerven, aus, Contractionen bewirkt werden können, und dass selbst der ruhig durchfliessende Strom von deprimirender Einwirkung sei, welche Aenderung der Erregbarkeit übrigens schon Ritter (1798) angegeben hat. Auch ist aus den Arbeiten von Volta (Collezione delle opere del Conte Caval. Alessandro Volta, Firenze, 1816) zu ersehen, dass er die Wirkungsverschiedenheit galvanischer Ströme auf die quergestreifte und einfache Muskelfaser kannte, ferner deren Einfluss auf das Herz, auf die Erzeugung von Geschmacks- von subjectiven Blitz- und Gehörsempfindungen, auf Herstellung der gesunkenen Erregbarkeit durch Aenderung der Stromrichtung, auch den grossen Leitungswiderstand des menschlichen Körpers, sowie die Reflexwirkungen der Muskeln des enthaupteten Frosches zu würdigen verstand. Ueberdies hat Volta selbst einige undankbare Heilversuche an Taubstummen angestellt.

Nach den bahnbrechenden Versuchen von Galvani und Volta haben in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts, die italienischen Physiker Marianini (1820), Nobili (1830), Matteucci (1838) im Gebiete der thierischen Elektricität, mittelst der Voltasäule, eine Reihe von interessanten physiologischen Beobachtungen gemacht, und hieraus einige therapeutische Vorschläge für tetanische oder paralytische Erkrankungen abgeleitet. Die frühesten Versuche über den Einfluss von galvanischen Strömen wurden beim Menschen an den Sinnesnerven vorgenommen. Bereits im Jahre 1795 experimentirte Alex. Humboldt an seinem eigenen Körper, indem er nach Anlegung von Cantharidenpflaster, eine Silber- und Zinkplatte auf die hautentblössten Stellen einwirken liess, und der Zinkplatte entsprechend nebst Schmerzgefühlen, die hervorquellende Lymphe nach einigen Secunden roth gefärbt und Striemen erzeugend fand. Im weiteren Verlaufe seines Werkes (Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, 1797) empfiehlt Humboldt den Metallreiz bei Lähmungen, Rheumatismus und Augenübeln.

Auf Humboldt's Anregung wurden die elektrotherapeutischen Versuche von Lichtenstein an Amaurotischen, von Bischoff bei apoplectischer Hemiplegie, von Reil und Pfaff mit mehr oder minder gutem Erfolge bei Lähmungen fortgesetzt. Auch Loder, Hers, Hallé stellten methodische Heilversuche mit der Voltasäule an. Der von Humboldt rühmend erwähnte Berliner Arzt, Grapengiesser, brachte (1800) in einem Falle von mehrjähriger Stimmlosigkeit, durch längere Einwirkung einer Zink-Silberplatte zu beiden Seiten des wund gemachten Kehlkopfes, die Aphonie zum Weichen. Späterhin will Grapengiesser mit der Voltasäule bei hemiplegischen und rheumatischen Lähmungen, bei Amaurosen, Taubheit, bei der weissen Kniegeschwulst und dem chronischen Hüftweh bemerkenswerthe Erfolge erzielt haben. Bei schweren Fällen von Lähmung suchte er den galvanischen Strom durch künstlich erzeugte Wunden einzuführen, um die Zahl der Plattenpaare herabzusetzen.

Sein Zeitgenosse Augustin lieferte in seinem Buche eine Beschreibung der von ihm mit Vorliebe angestellten therapeutischen Versuche, mittelst der Elektrisirmaschine und Kleist'schen Flasche, nebst einer Reihe eigener und fremder Beobachtungen über den Galvanismus. Seine Angaben enthalten unter manchen guten eigenen Beobachtungen, greifbare Unrichtigkeiten über galvanotherapeutische Erfolge bei Amaurose, Verlust des Geruchs- und

Geschmackssinnes, und bei Taubheit, über welche letztere Heilerfolge sich schon Pfaff seiner Zeit tadelnd äusserte.

In dem Masse als eine grössere Anzahl von Aerzten sich des neuen Heilagens bemächtigte, wurde ohne jede diagnostische und therapeutische Kritik auf die verschiedensten Zustände (Fieber, Typhus, Exantheme, Krankheiten des Kopfes, der Augen und Ohren) loselektrisirt, und wenn einzelne Aerzte sich bei ihren wunderbaren Kuren auf die ersten Autoritäten ihrer Zeit berufen konnten, so zeigt dies nur, wie zu gewissen Zeiten die Ueberschwenglichkeit ansteckend wirkt.

Auf diess unwissenschaftliche, unlautere Gebaren konnte die Reaction nicht lange ausbleiben. Der Hang an das Wunderbare wurde allmälig von mehr nüchternen Anschauungen zurückgedrängt, die therapeutischen Nebelbilder fanden mit der Zeit kein geneigtes Publikum mehr, an die Stelle vertrauenseliger Schwärmerei traten zuletzt Apathie und Fahrenlassen der Sache selbst. Die geräuschvollen Reclamen von Most (1823) der Epilepsie, Scrophulose. Melancholie, die Gicht und den Kropf durch Galvanismus geheilt haben wollte, waren wahrlich nicht darnach angethan, das sinkende Vertrauen zu heben.

Die von Becquerel im Jahre 1830 erfundene constante Kette blieb zu jener Zeit unbeachtet, wo die frappanten Erscheinungen der Inductions-Elektricität die Aufmerksamkeit der Aerzte fesselten. Erst Remak war es vor etwa anderthalb Jahrzehnten vorbehalten, dem fast verschollenen Galvanismus in der praktischen Medizin zum Bürgerrecht zu verhelfen. Seine physiologischen und therapeutischen Versuche bezeichnen einen Wendepunkt in der Geschichte der elektrischen Heilmethode. Es war das Werk späterer Forschung, dem constanten Strome seinen Wirkungskreis genauer anzuweisen, ihn für diagnostische und prognostische Zwecke mit Erfolg zu verwerthen und in seinem therapeutischen Range dadurch zu erhalten, dass man fernere Rückfälle in compromittirende Ueberschwenglichkeiten zu verhüten sucht.

2. Physiologisches über thierische Elektricität.

Zur Zeit als Remak seine ersten bahnbrechenden Versuche mit dem constanten Strome in der Siemens-Halske'schen Werkstätte anstellte, war bereits die chemische Galvanokaustik in der Hand Middeldorpf's zu einer neuen chirurgischen Heilmethode

erwachsen, waren die physiologischen Wirkungen der galvanischen Elektricität auf Nerv und Muskel durch die klassischen Untersuchungen von Du Bois-Reymond, sowie durch die Arbeiten seiner Jünger Heidenhain, Pflüger, Eckhardt näher bekannt geworden. Der besondere Eifer, mit dem die Physiologie in den nachfolgenden Jahren sich dem Studium des Nervenapparates zuwandte, sowie der hohe Grad von Ausbildung der experimentellen Methode, haben eine Reihe von werthvollen Aufschlüssen über die elektrischen Vorgänge in den Nerven und Muskeln geliefert.

Wennauch das physiologisehe Paradigma, schon durch die Versuchsabweichungen beim todten und lebenden Thiere, zur kritischen Umsicht und Prüfung bei Uebertragung der Beobachtungen auf die physiologische Nervenfaser des Menschen auffordert, so sind doch jene theoretischen Studien von nicht zu unterschätzendem Werthe, weil sie uns zuerst ein besseres Verständniss der feineren Vorgänge und Störungen erschlossen; mannigfache Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Verhaltens der menschlichen Nervenfaser gegen den elektrischen Reiz boten; und wissenschaftlichere, schärfere Methoden der Untersuchung schaffen halfen, welche weiterhin eine genauere Analyse der Erscheinungen am Menschen, sowie der Divergenz der Befunde bei Letzterem und dem Versuchsthiere ermöglichten. Der neuesten Zeit war es vorbehalten, darzuthun, wie gross die Uebereinstimmung zwischen den physiologischen und elektrotherapeutischen Reizversuchen sei. In Nachstehendem wollen wir zuvörderst die Ergebnisse der neueren Nervenphysik, soweit sie auch für die Pathologie von Belang sind, in ihren wichtigsten Zügen angedeutet haben.

Bekanntlich war es Du Bois-Reymond, der in seinem epochemachenden Werke (Untersuchungen über thierische Elektricität, 1848) nachwies, dass in analoger Weise, wie der von Galvani zuerst beobachtete, später von Nobili und Mateucci besser studirte Froschstrom, auch am lebenden Menschen bei Contractionen der Muskeln, Ströme durch einen feinfühligen Multiplicator (von beiläufig 30.000 Windungen) angezeigt werden. Auch im Nerven hat Du Bois einen Strom unter analogen Verhältnissen constatirt, wie sie auf Erzeugung des Muskelstromes schwächend oder verstärkend einwirken. Der vom Galvanometer angezeigte Strom ist jedoch nur ein Bruchtheil der in den Muskeln oder Nerven stattfindenden Strömungen oder richtiger als ein durch Nebenschliessung erhaltener abgeleiteter Strom zu betrachten.

Der vielgenannte und vielverdiente Nervenphysiolog war es auch, der zuerst fand, dass der Nervenstrom wesentlich verändert wird, wenn man durch ein Nervenstück einen constanten Strom leitet. Die hiedurch eingeleitete Veränderung des Nerven hat Du Bois Elektrotonus genannt. Bald nachher machte Eckhard darauf aufmerksam, dass der von einem continuirlichen Strome durchflossene Nerv weder auf mechanische oder chemische Reize, noch auf den einwirkenden Inductionsstrom mit Zuckungen antworte. Wie spätere Untersuchungen von Pflüger über die Physiologie des Elektrotonus (Berlin 1859) ergaben, zerlegt der durchfliessende galvanische Strom den Nerven in zwei, durch einen Indifferenzpunkt mit einander in Verbindung stehende Abschnitte. Der eine Nervenabschnitt ist durch den Strom in einen Zustand erhöhter Erregbarkeit (Katelektrotonus), der andere Abschnitt in einen Zustand erniedrigter Erregbarkeit (Anelektrotonus) versetzt. Der Katelektrotonus äussert sich in der Umgebung des negativen Poles (an der Kathode), der Anelektrotonus dagegen am positiven Pole (an der Anode). Die Stromwirkung macht sich ferner sowohl auf der intra- als auch extrapolaren Nervenstrecke geltend. Auf der intrapolaren Nervenbahn wächst nach Pflüger der Anelektrotonus, in Folge von Abnahme der Erregbarkeit, sowie auch Leistungsfähigkeit. Die Abnahme der letzteren soll nach Bezold auch durch den Katelektrotonus erfolgen.

Bei Schliessung der Kette erfolgt nach Pflüger alsbald der Katelektrotonus, der Anelektrotonus gibt sich ungleich später und nur allmälig kund. Beide wachsen mit der Stromstärke, doch der Katelektrotonus äussert sich bei Zunahme der Stromintensität früher als der Anelektrotonus. Die Erregung des Nerven wird durch das Auftreten des Elektrotonus und das Schwinden des Anelektrotonus eingeleitet. Ersteres Moment wirkt mehr erregend auf den Nerven als das Letztere. Nach J. Rosenthal (Monatsber. der Berlin. Akad. d. Wiss. Dec. 1857) wird die Nervenerregbarkeit durch den Wechsel der Stromrichtung in der Weise beeinflusst, dass die Erregbarkeit für die Oeffnung des einwirkenden und Schliessung des entgegengesetzt gerichteten Stromes erhöht, dagegen für die eigene Schliessung und für die Oeffnung der entgegengesetzten Richtung geschwächt wird.

Bezold hat durch seine Untersuchungen (über die elektrische Erregung der Nerven und Muskeln, Leipzig 1861) dargethan, dass die angeführten Gesetze auch für die Erregung der Muskeln gel-

ten. Der Moleculvorgang der Erregung findet bei der positiven Dichtigkeitsschwankung des Stromes, bei der Schliessung, in der Gegend der negativen Elektrode statt; bei der negativen Dichtigkeitsschwankung, bei der Oeffnung, in der Umgebung der positiven Elektrode; die Aenderung der Erregbarkeit, sowie auch die Leitungshemmung ist im elektrotonisirten Muskel auf die intrapolare Strecke beschränkt. Die elektrische Erregung soll in einem bestimmten Vorgange chemischer Reizung begründet sein.

Was die Bedeutung des Stromes für die elektrische Erregung motorischer Nerven betrifft, so fasste dies Du Bois Reymond bekanntlich in folgenden Fundamentalsatz zusammen: „Nicht der absolute Werth der Stromdichtigkeit in jedem Augenblicke ist es, auf den der Bewegungsnerv mit Zuckung antwortet, sondern die Veränderung dieses Werthes von einem Augenblicke zum anderen, und zwar ist die Anregung zur Bewegung, welche diesen Veränderungen folgt, um so bedeutender, je schneller sie bei gleicher Grösse vor sich gingen, oder je grösser sie in der Zeiteinheit waren.“ Der Reizeffect ist überdies nach Fick und Runge von der Dauer, sowie von der Grösse der Stromstärke abhängig, die überhaupt erreicht wird.

Nebst der Intensität ist in physiologischer Beziehung die Richtung des Stromes von Einfluss auf die Schliessungs- und Oeffnungswirkung. Schwache constante Ströme haben sowohl bei absteigender Richtung (vom Nervenursprunge nach der peripheren Richtung hin), als auch bei aufsteigender (vom peripheren zum centralen Verlaufe des Nerven), fast nur Schliessungszuckung zur Folge; mittelstarke Ströme bewirken bei jeglicher Stromrichtung Schliessungs- und Oeffnungszuckungen; starke Ströme erzeugen dagegen in absteigender Richtung Schliessungszuckung, in aufsteigender Richtung Oeffnungszuckung. Auch können bereits mässig starke Ströme tetanische Contractionen eines Muskels hervorrufen. Bezüglich der Stromrichtung machte bereits Volta die Beobachtung, dass die durch längere Stromdauer herabgesetzte Erregbarkeit eines Nerven, durch Umkehr der Richtung des Stromes wieder herzustellen sei. Diese durch den Stromwechsel bewirkte Erhöhung der Erregbarkeit nennt man Volta'sche Alternative. Die von Marianini angenommene Prävalenz des absteigenden Stromes auf die sensiblen, und des aufsteigenden Stromes auf die Bewegungsnerven, sowie die von Ritter aufgestellte Abhängigkeit der Contractionen in den Streckern von der absteigenden, in den Beugern von der aufsteigenden Stromrichtung sind, wie aus Späterem zu

ersehen ist, nicht von allgemeiner Giltigkeit für die lebende Nervenfaser des Menschen.

Die bereits von Marianini erwähnte, in neuerer Zeit von Heidenhain näher untersuchte Erfrischung der gesunkenen Nervenerregbarkeit mittelst des constanten Stromes, (etwa nach Ermüdung), soll vorzugsweise durch die aufsteigende Stromrichtung zu erzielen sein. Wir werden später sehen, dass längeres Durchströmen galvanischer Elektricität die Zuckungsgrösse in gewisser Richtung hin steigert. Auch kann der stetige Strom eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Muskels für Einwirkung von Inductionsströmen erzeugen.

Die Muskelerregbarkeit findet bei Einwirkung constanter Ströme gleichfalls in Schliessungs- und Oeffnungszuckungen ihren Ausdruck, welcher der jeweiligen Stromrichtung gemäss, im Sinne des Zuckungsgesetzes verschieden ausfällt. Diese der Muskelsubstanz inhärirende galvanische Reizbarkeit kann selbst nach Ertödtung der motorischen Nerven (mittelst Curare oder Coniin), und Wegfall der von ihnen abhängigen Zuckungen, durch geraume Zeit erhalten bleiben. Die Elektropathologie liefert hiefür gleichfalls Bestätigungen. Auch die glatten Muskeln gerathen bei Einwirkung des constanten Stromes in Zuckung, welche jedoch ungleich langsamer als bei den willkürlichen Muskeln erfolgt.

Auch die Empfindungs- und Sinnesnerven werden vom constanten Strome verschieden beeinflusst, je nach der Stärke und Richtung des Stromes, oder, wie von anderer Seite angenommen wird, je nach Wahl der vorwiegenden Pole. Diese in neuester Zeit besonders am lebenden Menschen näher studirten Verhältnisse werden in einem der nächstfolgenden Abschnitte gebührende Würdigung finden.

3. Verhalten des menschlichen Nerven- und Muskelsystems gegen den galvanischen Stromreiz.

Nach Vorausschickung obiger, für die Erkenntniss der elektrischen Nerven- und Muskelerregbarkeit bahnbrechender physiologischer Lehrsätze, tritt nun die Frage an uns heran, wie verhält es sich mit deren Giltigkeit bei der lebenden Nerven- und Muskelfaser des Menschen im gesunden und kranken Zustande? Man hat in letzterer Beziehung bis in die neueste Zeit geltend zu machen gesucht, dass die constatirbaren Unterschiede aus der beim Menschen fortwährend thätigen Lebenskraft, aus der von den Centren

ausgehenden Innervation, aus dem Zusammenhange des nicht isolirbaren Nerven mit seiner Umgebung zu erklären seien. Erst Filehne war es jüngst gelungen (Arch. f. klin. Mediz. VII. Bd., p. 575--86) die scheinbar mehrfache Dissonanz zwischen den theoretischen und praktischen Reizversuchen in harmonischen Einklang aufzulösen.

Filehne hat bei seinen diesfälligen Versuchen den herauspräparirten Ischiadicus eines Frosches an ein grösseres Muskelstück angelegt, auf welches der eine Pol an verschiedenen Punkten angesetzt werden konnte, während der andere direct am Nerven ruhte. Die Ka. (am Nerven) wirkte wie ein aufsteigender, die An. wie ein absteigender Strom. Durch die Betrachtung über die Richtung der wirksamen Stromschleifen geleitet, gelangte F. zu der Auffassung, dass die Reizung mit einer Elektrode (wie bei der polaren Methode) sich in der Weise äussere, als ob gleichzeitig sowohl oberhalb (central), als unterhalb (peripher) die andere Elektrode angesetzt würde. Für die Richtigkeit der Annahme dieser peripolaren Natur des Reizes, sprach bei schwachen Strömen die Uebereinstimmung des Pflüger'schen Zuckungsgesetzes, sowie auch der Brenner'schen Formeln mit dem Verhalten der Zuckungen, bei der am Nerven factisch hergestellten peripolaren Reizung mittelst 3 Elektroden, deren mittlere mit einem Pole, die beiden äusseren mit dem anderen Pole in Verbindung standen.

War die mittlere Elektrode die Kathode (gleich der polaren Untersuchung am Lebenden mittelst der Ka.), so zeigte sich im Centrum Katelektrotonus von doppelter Stromstärke, wie der Anelektrotonus, der central und peripher von der Ka. erscheint; daher das frühzeitige Auftreten von SZ, und das späte, schwache Auftreten von OZ, da das Entstehen des Katelektrotonus die SZ, das Schwinden des Anelektrotonus die OZ bedingt. War die Anode die centrale Elektrode bei der peripolaren Anordnung, so trat bei schwachen Strömen die SZ früher auf, weil der grösste Theil der durchflossenen Strecke katelektrotonisirt war, und das Entstehen des Katelektrotonus ein grösserer Reiz ist, als das Schwinden des Anelektrotonus. Die bei derselben Stromstärke entstehende OZ erklärt sich aus der grösseren Stromdichte an der Anode.

Aus der peripolaren Reizung ergibt sich auch, warum die SZ mit der An. stärkere Ströme braucht, als mit der Ka., ebenso die OZ mit der Ka. stärkere Ströme als die mit der An. Bei starken Strömen verschwindet die OZ, wegen der durch den Katelektrotonus gesetzten namhaften Leitungswiderstände. Bei Appli-

cation beider Elektroden an den Nerven, wirkt jede Elektrode wie eine in peripolarer Anordnung. Für schwache Ströme ist die centrale Elektrode (was Brenner beim Menschen fand) auch am Froschnerven massgebend, für stärkere Ströme die untere Elektrode. Bei sehr starken Strömen, die sich wegen der unerträglichen Schmerzhaftigkeit beim Menschen verbieten, hat Filehne am lebenden Frosche und Kaninchen durch die Kathodenreizung nur OZ, durch die Anodenreizung nur SZ erhalten (in völliger Uebereinstimmung mit den Ergebnissen von Pflüger). Durch die angeführten Versuche ist somit die bisher angenommene Unterschiedlichkeit der physiologischen und elektrotherapeutischen Reizmethode als widerlegt zu betrachten.

a) Zuckungsgesetz der motorischen Nerven des Menschen.

Unter dieser Bezeichnung fasst man die Abhängigkeit der Muskelverkürzungen von Kettenschliessung und Oeffnung, von der unterschiedlichen Polwirkung, oder nach Anderen von der Richtung und Stärke des Stromes zusammen.

Der Begründer der Galvanotherapie, Robert Remak, hatte beim Studium des Zuckungsgesetzes am lebenden Menschen vorzugsweise den Einfluss der Stromrichtung in's Auge gefasst. Die späteren lichtvollen Untersuchungen von Pflüger und Bezold über die differente Wirkung der beiden Pole sowie deren Einflussnahme auf den Zuckungsmodus, konnten zu jener Zeit noch nicht bestimmend auf die Formulirung des Zuckungsgesetzes des lebenden menschlichen Nerven einwirken. Die Einseitigkeit der Auffassung hatte daher eine Reihe von verworrenen und verwirrenden Befunden zur Folge. Die Untersuchungsmethode Remak's wurde in den darauffolgenden Jahren von den meisten Elektrotherapeuten adoptirt, und hat sich mit allen ihren Mängeln und Gebrechen durch geraume Zeit behauptet.

Brenner gebührt unstreitig das Verdienst, auf die differente Wirkung der beiden Pole beim Menschen (in der Petersb. Ztschr. III. Bd. 1862) zuerst aufmerksam gemacht, und dieselben durch weitere Arbeiten zu allgemeiner Geltung gebracht zu haben. Indem wir dem Gange seiner Untersuchungen folgen, wollen wir dieselben nach fremden, sowie auch eigenen Erfahrungen einer kritischen Beleuchtung unterziehen.

Bei der von Brenner angegebenen Untersuchungsmethode auf das Zuckungsgesetz, wird die an eine oder andere indifferente Stelle aufzusetzende Elektrode von breiterer Form (2—3 Zoll im Durchmesser) gewählt, die differente zur directen Reizung eines Nerven oder Muskels dienende Elektrode, ist dagegen von gewöhnlicher Form. Ueberdies sind ein Stromwender und ein Stöpselrheostat in die Kette eingeschaltet, da mit der Vermehrung der Widerstandseinheiten in der Nebenschliessung die Stromdichte in der Hauptschliessung wächst, und hohe Ziffern von Rheostatenwiderständen hohen Stromstärken der den menschlichen Körper enthaltenden Kette entsprechen. KaSZ, ASZ bedeuten Schliessungszuckungen, je nachdem die Kathode oder Anode sich über dem zu reizenden Gebilde befindet. KaD, AD bedeuten die während des Kettenschlusses andauernde Kathoden- oder Anodenwirkung; KaOZ, AOZ die beim Oeffnen mit der Kathode oder Anode auftretenden Reactionen.

XXX 400	Ka SZ	bedeuten Auftreten von Kathoden-
	KaD—	und Anodenschliessungszuckung
	KaO—	bei 30 Elementen und 400 Wider-
	ASZ	standseinheiten, während die an-
	AD —	deren Reizmomente reactionlos
	AO —	bleiben.

Bei Vermehrung der Widerstandseinheiten und anschwellender Stromstärke treten sodann als weitere Reactionen AOZ, KaD, und KaOZ hinzu. Es sei bereits hierorts erwähnt, dass man namentlich bei Prüfung des Zuckungsmodus an den motorischen Nerven der Extremitäten allenfalls auch mit einem einfacheren Instrumentenapparate (Commutator und Stromwähler) ausreichen könne; insbesondere bietet der Stromwender bei Untersuchung des Zuckungsgesetzes auf seine sämmtlichen Momente eine grössere Bequemlichkeit und Präcision. Bei der diesbezüglichen Prüfung der Sinnesnerven ist die Abstufung mittelst des Rheostaten eine genauere und feinere.

Nach der Zuckungsformel von Brenner tritt bei anschwellender Stromstärke die Zuckung zuerst bei Ka S, dann bei AS, weiterhin bei AO, schliesslich bei KaO auf. Da ferner die Stromstärken, welche ASZ und AOZ erzeugen, einander sehr nahe gelegen sind, so sind sie nicht immer gut von einander zu differenziren, ja bisweilen erscheint die AOZ etwas früher oder auch etwas stärker als die ASZ. Wird bei der Nervenreizung auch auf

die jeweilige Stromdauer Rücksicht genommen, so erhält man nach Brenner folgende 6 Grade von Reizung, wo ein jeder spätere mit gleichzeitiger Verstärkung der früheren Reizungsgrade einhergeht.

1. Grad. Einfache KaSZ.
2. Grad. Hinzutreten von ASZ.
3. Grad. Hinzugesellen von AOZ.
4. Grad. Hinzutreten von KaD (Verlängerung der KaSZ über das Momentane hinaus (Galvanotonus von Remak).
5. Grad. Dazutreten von KaOZ.
6. Grad. Hinzutreten von AD. (Verlängerung der ASZ als überhaupt nur selten erreichbare Maximalstärke des Stromes).

Doch sind die Reizungsgrade der KaD und AD nicht constant an die angedeutete Reihenfolge gebunden, sondern treten bisweilen bald früher oder später in der Reizungsformel auf. Auch hat, wie dies eine genauere Beobachtung lehrt, das Wachsen der Stromintensität Einfluss auf die Prävalenz einzelner Reizmomente. Am constantesten erhält sich demnach bei wachsender Stromstärke die Zuckungsformel: KaSZ, ASZ, AOZ, KaOZ.

Nach der von Brenner vertretenen polaren Methode ist die Stromwirkung von der dem differenten Ansatzpunkte entsprechenden Elektrode abhängig, und zwar die Schliessungszuckung von der Kathode, die Oeffnungszuckung von der Anode. Da ferner die Erregbarkeit eines Nerven mit der Entfernung vom Centrum (in centrifugaler Richtung) abnimmt, mit der Entfernung von der Peripherie dagegen (in centripetaler Richtung) zunimmt, so wird demnach, wenn die Kathode auf einen dem Centrum näher gelegenen Nervenabschnitt zu stehen kömmt, Schliessungszuckung eintreten, und ist es bei umgekehrter Stellung der Elektroden die Anode, welche an dem erregbareren Ansatzpunkte sich befindet, so wird Oeffnungszuckung erfolgen.

Nach Brenner ist es nicht die methodisch unzuverlässige Stromrichtung (auf- oder absteigend), welche über die Art der Zuckung entscheidet, sondern ist dies einzig und allein Wirkung der jeweiligen Elektrode, die dem physiologisch differenten, dem erregbareren Ansatzpunkte entspricht. Auch soll die intrapolare Nervenstrecke als vom Strome nicht durchflossen zu betrachten sein.

Gegen diese sich blos an die Pole heftende Stromäusserung nach Brenner werden mancherlei Bedenken laut. Allerdings

findet unmittelbar an der wirksamen Elektrode, wegen der daselbst vorherrschenden grössten Stromdichte, eine Steigerung der Erregbarkeit statt, die am motorischen Nerven des Menschen sowohl mit der Kathode als mit der Anode erzeugt werden kann. Allein die vom Angriffspunkte der jeweiligen elektrischen Reizung ausgehende Einwirkung auf die Markmolecüle dürfte sich, bei dem vorzüglichen Leitvermögen der Nerven auch der übrigen Nervenstrecke mittheilen. Es ist anzunehmen, dass Stromfäden, welche das Nervenmark durchsetzen, die negativen Theilchen gegen die positive, die positiven gegen die negative Elektrode wenden, und in ähnlicher Weise nach Valentin eine säulenartige Polarisation herzustellen suchen, wie dies im Elektrotonus bei längerer Stromdauer angenommen wird. Die elektrotonisirende Wirkung des galvanischen Stromes am lebenden Menschen wurde durch die Versuche von Erb und Eulenburg (Arch. f. klin. Med., III. Bd.) dargethan, ebenso dass beim polarisirten Nerven im Bereiche der Kathode eine Erhöhung der Erregbarkeit (als intra- und extrapolarer Katelektrotonus) auftritt. Der absteigende extrapolare Katelektrotonus wurde von den genannten Experimentatoren an den oberflächlicheren Nerven des Halses, der Ober- und Unterextremität nachgewiesen; auch wurde von Erb gezeigt, dass derselbe auf die Erregbarkeit gegen inducirte Ströme herabsetzend der gleichnamige Anelektrotonus erhöhend wirke.

Erwägt man überdies, dass die am menschlichen Nerven sowohl mit der Kathode, als mit der Anode erreichbare Zunahme der Erregbarkeit beim Schliessen und Oeffnen der Kette sich ändert, dass die Schliessungszuckungen durch vorherigen Kettenschluss in entgegengesetzter Richtung verstärkt, und die Oeffnungszuckungen der Zeit vorausgängiger Stromdauer entsprechend gesteigert werden; zieht man ferner die neuesten Untersuchungen von Burckhardt (Arch. f. klin. Med., VIII. Bd., I. Hft.) in Betracht, denen zufolge bei percutaner Anwendung des constanten Stromes am Hirn, Rückenmark, Sympathicus und an den Nervenstämmen menschlicher Leichen zu constatiren ist, dass die Nadelablenkung in umgekehrtem Sinne erfolgt, sobald die Stromrichtung geändert wird; so ergibt sich aus der angeführten Reihenfolge von Thatsachen, dass die völlig unerwiesene Annahme Brenner's einer Stromlosigkeit der intrapolaren Nervenstrecke nicht über jeden Zweifel erhaben sei; dass man nach der Beobachtung von dem Auftreten des Stromeffectes an beiden Elektroden bei verschiedenen Stromstärken, nicht mehr von blos einem Pole zukom-

mender Reaction sprechen könne; dass man demnach blos berechtigt sei, von einem Ueberwiegen bald der einen, bald der anderen Polwirkung, je nach Umständen, zu sprechen; dass endlich die in ihren Wirkungen durchsichtigere Prävalenz der Pole meines Erachtens den Einfluss der Stromrichtung nicht geradezu ausschliesst. Die Prüfung mit der Kathode würde daher der absteigenden, die mit der Anode der aufsteigenden Stromrichtung entsprechen.

Nach dieser theoretischen Abschweifung wollen wir nun die anderweitigen, namentlich von Brenner näher erörterten Reactionen der Nerven und Muskeln auf den elektrischen Reiz betrachten. Wenn man mit beiden Stromgebern auf demselben Nerven die Kette schliesst, so wird die dem Centrum nähere Elektrode, somit die obere, bestimmend auf den Zuckungsmodus einwirken; demnach wird der jeweiligen Graduirung der Stromstärke entsprechend, die Kathode bei absteigender, die Anode bei aufsteigender Stromrichtung zur Geltung gelangen. In ähnlicher Weise gestalten sich die Erscheinungen, wenn beide Elektroden auf gleichnamige Nerven oder Muskeln zu stehen kommen. Werden die Conductoren an zwei verschiedene Nerven, etwa an den Medianus und Radialis aufgesetzt, so entsteht bei schwachen Strömen nur Schliessungszuckung an den Nerven, wo die Kathode einwirkt, also bei aufst. (♂) Strome in den Streckern, bei absteig. (℘) Strome in den Beugern. Leitet man einen Strom vom Rückgrate zu einem Nerven, etwa einen ℘ Rückgrat-Nervenstrom, so werden die von der Kathode abhängigen Schliessungszuckungen, wegen des eingeschalteten grösseren Leitungswiderstandes, stärker ausfallen, als die von der Anode abhängigen Oeffnungszuckungen. Ruht die eine Elektrode am Nerven, die andere am Muskel als sogenannter Nervenmuskelstrom, so wird gleichfalls dem obigen Gesetze zufolge die der erregbaren Applicationsstelle, dem Nerven, entsprechende Elektrode den Ausschlag geben. Nur werden der veränderten Stromstärke und Richtung gemäss die Zuckungen an Intensität wechseln. Ungleich reiner und sicherer ist jedoch der Reizeffect, wenn man die polare Einwirkung bei ausschliesslicher Muskelreizung von der polaren Nervenreizung trennt.

Steigerung der Stromstärke, sowie auch Verlängerung der Stromdauer sind von Einfluss auf die Zuckungsgrösse; die Stromdauer besonders auf die Oeffnungszuckung an der Anode. Eine Verstärkung der Zuckungen hat auch die Stromwen-

dung zur Folge, besonders wenn dieselbe mit einer gewissen Schnelligkeit, und von der Anode nach der Kathode vorgenommen wird. Es ist für den Reizeffect gleichgiltig, an welchem Theile der Kette, oder durch welche Elektrode die Schliessung oder Oeffnung vorgenommen wurden; Letztere erfolgen im metallischen Theile der Kette viel stärker und sicherer. Eine Unterdrückung der Zuckungen sowohl an der Kathode als auch Anode kann durch das Ein- oder Ausschleichen, (durch successive Vermehrung oder Verminderung der in die Nebenschliessung eingebrachten Widerstände), erreicht werden.

Die mannigfachen Abweichungen vom normalen Zuckungsmodus: das frühere Auftreten von ASZ vor KaSZ, von KaOZ vor AOZ, der Ausfall von AOZ, die Abänderungen der Polarwirkungen bis zur förmlichen Umkehr der Zuckungsformel; die normwidrige Steigerung der Abschwächung der Erregbarkeit für den Stromreiz, sowie das unterschiedliche Verhalten der constanten und inducirten Elektricität; alle diese verschiedenen Anomalieen der Stromreaction werden bei Erörterung der betreffenden Krankheitszustände Würdigung finden.

b) Einwirkung des Stromes auf die Nervencentren.

Mit Uebergehung der von Ed. Weber, Matteucci, Bayerlacher u. A. am blosgelegten Hirne oder Rückenmarke von Thieren angestellten elektrischen Reizversuche, wollen wir den Einfluss galvanischer Ströme auf die Nervencentren des Menschen in Betracht ziehen. Bei Galvanisation des menschlichen Hirnes konnte Erb (s. Arch. f. klin. Med. III. Bd.) durch eine Trepanlücke des Schädels beobachten, dass auf Durchleiten von inducirten oder galvanischen Strömen durch den Kopf einer Leiche, von den eingedrungenen Stromschleifen ein auf die Hirnsubstanz gelegtes Froschpräparat in Zuckung versetzt wurde. Auch Bettelheim hat bei seinen hier angestellten diesfälligen Versuchen den Durchgang des Stromes durch das Gehirn constatirt.

Beim lebenden Menschen deutet eine Reihe von beredten Erscheinungen auf das Eindringen elektrischer Ströme in die Hirnsubstanz. Als solche Erscheinungen sind anzuführen: Eingenommensein des Kopfes, Erzeugung von Schlaf, Schwindel und Sinnesreizung. Dem inducirten Strome ist diese Reizkraft nur in ganz geringem Grade eigen, auch wird er bei einiger Stärke,

wegen des heftigen Brennens und der schmerzhaften Muskelcontractionen, am Kopfe oder in der Nähe desselben nicht vertragen. Die angeführten Erscheinungen kommen demnach vorzugsweise dem auf den Kopf oder in dessen Nähe einwirkenden constanten Strome zu.

Die Eingenommenheit des Kopfes ist nicht blos bei stärkerer Galvanisation des Kopfes oder der Halsgegend, sondern auch bei der der Gliedmassennerven, besonders an reizbaren Individuen zu constatiren. In letzterem Falle sind es offenbar die in den gemischten Nervenstämmen enthaltenen centripetalen Fasern, welche den Reiz bis zum Gehirn fortpflanzen. Die hypnotische Wirkung des Stromes gehört bei reizempfänglichen Naturen häufig zu den begleitenden Erscheinungen der galvanischen Behandlung, ohne irgend welche Nachtheile mit sich zu bringen, so man mit der nöthigen Umsicht zu Werke geht. Bei Längsdurchleitung eines Stromes durch den Kopf kömmt es, namentlich bei aufsteigender Stromrichtung zur Wahrnehmung eines säuerlichen Geschmackes, der sich am lebhaftesten bei Application der Kathode an die Halswirbelsäule, der Anode an die Parotis äussert. Bei absteigendem Strome wird von manchen Personen der Geruch nach Schwefel angegeben.

Der Schwindel ist das bezeichnendste Symptom galvanischer Hirnreizung. Er tritt je nach der Individualität bei verschiedenen Stromstärken in die Erscheinung, und äussert sich als auffälliges Schwanken des Oberkörpers nach einer Seite hin. Insbesondere ist er bei vorhandener Reizung in der cerebralen oder spinalen Sphäre, ebenso auch bei nervösen, hysterischen, blutleeren Personen durch geringe Stromstärken zu erzeugen, er kann bisweilen durch mehrere Stunden, ja selbst über den Tag andauern, und erheischt daher in solchen Fällen die besondere Aufmerksamkeit und Umsicht des Arztes. In einem mir bekannten Falle, wo eine nach leichterer Apoplexie zurückgebliebene Kopfneuralgie mittelst starker galvanischer Ströme (durch den Kopf) behandelt wurde, klagte Patient sofort über starken Schwindel, der sich auch am nächsten Tage nicht verlor und in der zweiten Nacht einen neuen, tödtlich verlaufenden Anfall zur Folge hatte.

Nach Brenner tritt bei Durchleitung von galvanischen Strömen durch den Kopf nur dann Schwindel ein, wenn die Verbindungslinie beider Elektroden mit der Ebene, welche die Längsachse des Körpers mit derjenigen des Schädels bildet, sich in einem Winkel kreuzt. Ist dieser Winkel ein rechter, so ist auch

die Stromwirkung die stärkste. Der Schwindel verliert sich, sobald die eine Elektrode über die Mittellinie des Schädels nach der anderen Elektrode hin versetzt wird. Befindet sich die Verbindungslinie der Stromgeber zu der oben angedeuteten Ebene parallel, so kömmt kein Schwindelgefühl zu Stande. Der Gleichgewichtsverlust erfolgt jedesmal nach der Seite hin, welcher die Anode entspricht. Das Hinterhaupt, die obere Nackengegend und die Warzenfortsätze sind als die Punkte zu bezeichnen, welche die Entstehung des Schwindels am meisten begünstigen.

Dass besonders AS und AD Schwindel erzeugen, findet sich bereits in der 1. Auflage dieses Buches (S. 75) angeführt. Auch die KaO hat eine analoge Wirkung (Brenner). Bei manchen Nervenleidenden, namentlich bei gleichzeitiger Kopfaffection, erzeugt selbst die KaO eines schwächeren Stromes, wenn die Ka an der Zunge, am Unterkiefer oder in der Gegend des For. mentale stabil einwirkt, die Empfindung von Schwindel. Am Schlusse des Experimentes zeigt das Gesicht nervöser Kranken bisweilen eine hochgradige Blässe; Uebelkeit, ja selbst Ohnmachtsanwandlung habe ich wiederholt beobachtet. Auch bei der galvanischen Behandlung des Gehörorganes tritt unter anderen Erscheinungen von Sinnesreizung der Schwindel in ziemlich störender Weise auf.

Als eine fernere interessante Beobachtung verdient noch hier verzeichnet zu werden, dass bei länger fortgesetzter, vorsichtig gesteigerter Erzeugung von Schwindel, die Erregbarkeit der Nervenstämme der Ober- und Unterextremitäten eine merklich erhöhte ist. Ich habe in mehreren Fällen constatiren können, dass nach wiederholter Hervorrufung von Schwindel, die galvanische Reizbarkeit des Medianus oder Peroneus der Versuchsperson abnorm gewachsen war, so dass KaSZ. ebenso ASZ und AOZ bei geringen Stromstärken erfolgten, die sonst keine Contractionen auszulösen vermochten. Die mit dem galvanischen Schwindel einhergehende centrale Reizung hatte demnach eine Zunahme der Erregbarkeit der abgehenden Nerven zur Folge. Auch habe ich bei denselben Versuchsindividuen ein Kleinerwerden und Verlangsamen des Pulses öfter wahrgenommen.

Das Rückenmark ist nach den Untersuchungen von Erb (l. c. S. 254) für galvanische Ströme erreichbar. In einem knöchernen Gehäuse eingeschlossen, welches dem Strome mehr Durchgänglichkeit bietet als das des Hirnes, ist das Rückenmark andererseits durch die starke Schichte von Weichtheilen hindurch, von der der Körperoberfläche zugekehrten einzigen Seite aus, mittelst elek-

trischer Ströme schwerer zu treffen. Setzt man nach Erb einen breiteren Stromgeber auf die obersten Brustwirbel, den anderen auf den 2. und 3. Lendenwirbel, so erhält man bei stärkerem Strome und Wendung mittelst Commutators, nebst Zuckungen der Rückenmuskeln auch Contractionen der vom Ischiadicus innervirten Muskulatur an der hinteren Schenkelfläche, und zwar der jeweiligen Application der Kathode oder Anode auf das Lendensegment entsprechend, Schliessungs- oder Oeffnungszuckungen. Hieher gehörige pathologische Beobachtungen finden sich im Kapitel der speciellen Krankheiten.

Die von Remak zuerst empfohlene Galvanisation des Sympathicus gehört zu den vielbesprochenen oder, wie einige Elektrotherapeuten lieber wollen, zu den vielversprechenden Fragen der Neuzeit. Die galvanische Reizung des Sympathicus (resp. seines für die vasomotorische Innervation des Kopfes wichtigen oberen Halsganglion) wird in der Weise vorgenommen, dass die Anode zwischen dem aufsteigenden Unterkieferaste und dem Warzenfortsatze, in die Fossa auriculo-mastoidea, die Kathode an den Nacken oder über den Halbmondausschnitt des Brustbeines aufgesetzt wird. Nach Gerhardt kömmt eine Elektrode in die Mundhöhle, in die Nähe des Kiefergelenkes zu stehen, während die andere von aussen gegen die Ohr-Unterkiefergrube angedrückt wird.

Die bei Galvanisation des Sympathicus am lebenden Menschen beobachteten Erscheinungen sind nach Rockwell und Beard, Eulenburg u. A. folgende: 1. Schläfrigkeit während oder wenige Minuten nach der Reizung. 2. Retinale Blutlaufsänderungen, nach Roosa anfängliche Hyperämie, nach 5 Minuten Anämie der Netzhaut; nach Loring blos venöse Hyperämie ohne arterielle Veränderungen, während Hackley gar keine vorausgehende Hyperämie, sondern nur eine geringe Contraction der Arterien beobachtet haben will. Auch nach stärkeren faradischen Strömen soll eine geringe, kurzdauernde Congestion der Retina zu merken sein. 3. Bei Einwirkung der Kathode am Unterkieferwinkel, der Anode über dem Sternum ist bei Stromschliessung, seltener bei Oeffnung eine durch das Pupilloscop wahrnehmbare Pupillenerweiterung auf der gereizten Seite wahrzunehmen (Eulenburg und Schmidt); befinden sich beide Pole hinter dem Angulus mandibulae, so treten die Pupillenänderungen (geringe Verengerung mit nachfolgender Erweiterung) deutlicher auf Seiten des negativen Poles auf. 4. Während der

Stromdauer ergibt nach Eulenburg die sphygmographische Untersuchung der Carotis Veränderungen in den Curven derselben, die auf Herabsetzung des arteriellen Tonus im Carotisgebiete und Verminderung des Blutdruckes schliessen lassen; auch die Radialcurve weist Veränderungen auf, die auf Verlangsamung und Schwächung der Herzaction beruhen. 5. Pulsverminderung (um 2—4 Schläge) seltener das gegentheilige Verhalten. 6. Wärmegefühl (nicht constant, nur durch kurze Zeit bei besonders reizbaren oder kranken Personen).

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, scheinen die noch unvollständig gekannten Reizerscheinungen zum Theile der galvanischen Stromwirkung auf den Halssympathicus anzugehören, zum Theile in Stromschleifen zum Gehirne und in reflectorischer Erregung der Vagi begründet zu sein. Rechnet man zu obigen lückenhaften elektrophysiologischen Befunden noch die Dürftigkeit unserer positiven Kenntnisse über die pathologischen Zustände des Sympathicus überhaupt hinzu, so kann man sich kaum verhehlen, dass die galvanische Behandlung durch den Sympathicus noch lange nicht jene wissenschaftliche Grundlage erworben hat, die von individuellen Anschauungen unbeeinflusst, in unerschütterlichen Thatsachen ihre festen Stützen findet. Mit der sonderbaren Passion, die Galvanisation des Sympathicus als Zauberformel gegen alle bösen pathologischen Geister aufzubieten, ist der Wissenschaft und zumeist auch den Kranken nicht viel geholfen.

Von den centripetalen Stromwirkungen Remak's: den sogenannten galvanotonischen Reflexzuckungen (Zuckungen gelähmter Muskeln bei peripherer Nervenreizung), den centralen Alternativen (Contraction verschiedener Muskeln auf Galvanisation desselben Nerven bei Wechsel der Stromrichtung), sowie von den diplegischen Zuckungen wird in der Folge ausführlicher die Rede sein, da die erwähnten Befunde nur unter pathologischen Verhältnissen anzutreffen sind. Als centripetale Reflexwirkung wäre schliesslich noch die Steigerung der Menstrualblutung anzusehen, die ich bei weiblichen Personen, welche wegen verschiedener Leiden am Rücken oder an den Gliedmassennerven galvanisch behandelt wurden, wiederholt zu beobachten Gelegenheit hatte. Jedesmal waren es die bishin spärlich menstruirenden Kranken, welche auf die seit der Galvanisation eingetretene Vermehrung der Katamenien aufmerksam machten.

4. Galvanische Reizung der Haut und Sinnesorgane.

In den Schriften Grapengiesser's ist bereits die Angabe zu finden, dass der negative Pol einer Volta'schen Säule eine stärkere Wirkung auf die Hautnerven äussere, als der positive Pol. Um sich von der Wirkung der Pole beim constanten Strome zu überzeugen, hat man Stellen von gleicher Hautdicke und Nervenvertheilung zu wählen, und auf gleichmässigen Grad von Durchfeuchtung der Elektroden Rücksicht zu nehmen. In den meisten Fällen werden die Kranken durch die bald auftretende Empfindung von Brennen auf die Einwirkung der negativen Elektrode aufmerksam.

Die Röthung der Haut ist nach Bollinger und Erb an der Anode intensiver, scharlachähnlich, an der Kathode blässer, rosafärbig. Ungleich wichtiger und sinnfälliger sind die cutanen Flächenänderungen. Die Hautmuskeln werden vom galvanischen Strome in ähnlicher Weise wie vom inducirten zur Contraction veranlasst, es bildet sich die sogenannte Gänsehaut. Bei längerem stärkerem Stromreize kömmt es nach anfänglicher Tetanisation der Gefässmuskeln der Haut, zu secundärer Erschlaffung und Gefässerweiterung mit seröser Transsudation in das Cutisgewebe, woraus sich die Hyperämie, das Erythem, die Bildung von Knötchen und Quaddeln folgerichtig erklären lassen. Die letzterwähnten Erscheinungen treten vorzugsweise an der negativen Elektrode auf, an der positiven zeigt sich in der Regel keine Infiltration, und sind blos kleine, körnige Erhabenheiten wahrzunehmen.

Die an der Zinkpolelektrode stärker sichtbare und fühlbare Stromwirkung dürfte durch chemische Veränderungen oder auch durch den Transport von Flüssigkeiten bedingt sein, den der Strom vom positiven Pole nach dem negativen, durch das poröse Diaphragma der thierischen Gewebe vermittelt. Bei längerer Einwirkung stärkerer Ströme gibt sich der thermische Effect durch nachherige Verschorfung der Oberfläche der Papeln kund, besonders am positiven Pole. Auch ist daselbst die Abschuppung eine deutlichere.

Die Gefässerweiterung findet nach Remak's Versuchen auch bei Einwirkung des constanten Stromes auf die Muskel statt, nebst gleichzeitiger Anschwellung der Muskelfasern und Erhöhung ihrer endosmotischen Fähigkeit. Am galvanisirten Froschschenkel ergab ein gleich darauf gemachter Einschnitt, Röthung und Er-

füllung der Muskeln von strotzenden Blutgefässen, während der nicht galvanisch behandelte Schenkel in seinem Fleische blass geblieben war.

Unterzieht man die einzelnen Sinnesorgane in Bezug auf ihr Verhalten gegen den Stromreiz einer näheren Prüfung, so ergibt diese, dass die Einwirkung des galvanischen Stromes von specifischen Reactionen begleitet wird, während die Inductions-Elektricität keine oder nur geringe Sinnesreizung zur Folge hat. Bezüglich der Reizintensität steht der magneto-elektrische (Rotations-) Apparat in der Mitte von beiden. In den meisten Fällen dürfte der Reizeffect durch directe Stromschleifen bedingt sein, in manchen pathologischen Fällen ist jedoch eine Reflexreizung von sensiblen Trigeminusästen aus (Schulz, Benedikt) nicht unmöglich.

Einwirkung auf den Gesichtssinn. Der bereits von Volta gekannte Einfluss des Stromes auf Erzeugung einer eigenthümlichen Lichtempfindung wurde von Ritter, Purkinje, Ruete, Duchenne (als Phosphène) an sich und Anderen beobachtet. Die Farbe des galvanischen Lichtbildes tritt bei verschiedenen Individuen in verschiedener Stärke und Nuancirung auf, auch variirt die Lichtfigur in ihren Formen. An meinem eigenen Auge (Stellung der Elektroden am Nacken und am Bulbus) erzeugt der mittelst Rheostaten abgestufte Strom, in Uebereinstimmung mit den Angaben von Brenner, bei KaS und AO eine blaue, glänzende Scheibe mit mattgrünem Hof, bei AS und und KaO gelbröthliche Scheibe mit mattblauem Rande. Andere Versuchspersonen vermochten nur eine Farbe zu unterscheiden, die zwischen Roth, Blau, Gelb oder deren Mischfarben schwankte.

Nach Brenner vermindert, ja sogar verliert sich der optische Reizeffect, wenn der beide Elektroden trennende Leitungswiderstand eine gewisse Grösse erlangt hat, oder unter eine gewisse Grösse gesunken ist. Die Entfernung beider Elektroden von einander, oder auch vom Sehnerven ist von Einfluss auf die Stärke und Dauer der Lichterscheinung. Je grösser die Differenz in der Distanz der aufgesetzten Stromgeber ist, je grösser der Winkel, den die Verbindungslinie der Letzteren mit der Längsachse des Sehnerven bildet, desto schwächer wird das Lichtbild. Die in geringerer Entfernung vom Sehnerven befindliche Elektrode entscheidet über den Charakter des Lichteffectes.

Einwirkung auf das Hörorgan. Wenn man von den spärlichen, primitiven galvano-otiatrischen Reizversuchen von Volta,

Ritter, Baierlacher u. A., und einigen negativen Befunden neuerer Beobachter absieht, so ist es eigentlich Brenner, der zuerst auf die galvanische Untersuchung und Behandlung des Hörnerven genauer einging. (S. dessen Buch der Elektrotherapie, I. Bd., 1868: Ueber die Wirkung elektrischer Ströme auf das Gehörorgan im gesunden und kranken Zustande.)

Behufs einer galvanischen Untersuchung des Hörnerven wird in den mit lauem Wasser gefüllten Gehörgang die eine Elektrode, in Form des Duchenne'schen Ohrtrichters oder als drahtförmige, mit etwas Schwamm überzogene Elektrode eingesenkt, der andere Stromgeber an den Nacken oder an die Innenseite des Armes aufgesetzt, als innere Anordnung; bei der sogenannten äusseren Anordnung kömmt ein Rheophor an das Ohrläppchen zu stehen, der andere an die eben genannten Körperstellen. Zur Abstufung des mittelstarken Stromes von 10—20 S. El. dient nach Brenner die Gabelung des einen Schliessungsdrahtes, oder die Einschaltung von Widerständen im Rheostaten, zur Stromwendung der Commutator.

Da man bei der galvanischen Reizung des Hörnerven auf die Empfindungen und Aussagen der Versuchsperson angewiesen ist, so trachte man mindestens bei den ersten Studien sich rationeller, der Selbstbeobachtung fähiger Individuen zu bedienen, deren Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Reizmomente man zuvor einschulen, und deren Wahrnehmungen ohne unnütze Fragestellungen man mehrfach controliren muss. Der Acusticus reagirt auf die galvanische Erregung bei verschiedenen Personen in sehr verschiedener Weise, bald mit Geräuschen (Zischen, Sausen, Pfeifen, Rollen, Brodeln), bald mit Tönen von verschiedener Klangfarbe und Höhe. Als störende Nebenerscheinungen der Ohrgalvanisation sind zu beobachten: Schmerz, Gesichtszucken (durch Reizung des in der Paukenhöhle verlaufenden Facialis), Lichtempfindungen, Schwindel, Geschmackswahrnehmungen. Längere Stromdauer, höhere Stromstärken rufen nach Brenner beträchtliche Injection am Trommelfelle und an der oberen Wand des Gehörganges hervor.

Die Brenner'sche Normalformel für die galvanische Hörnervenreizung lautet: KaS (Geräusch oder Klang) KaD $>$ (stetig abnehmend), AO (schwache Gehörsempfindung). Die übrigen Reizmomente fehlen. Zu gleichen Resultaten sind auch Hagen, Moos, Erb, Eulenburg u. A. bei ihren Untersuchungen gelangt. Ich habe die Brenner'sche Reactionsformel des Acusticus bei einer

Anzahl von Gesunden bestätigt gefunden. In Fällen, wo es mir nicht so rein gelungen war, bin ich geneigt, dies auf Rechnung der Unachtsamkeit der Versuchspersonen zu bringen, von deren subjectiven Wahrnehmungen und Angaben man bei diesen Untersuchungen nur zu sehr abhängig ist.

Nach Brenner wird der Polarwirkung des Stromes entsprechend, die im Ohre befindliche Kathode die Schliessungsreaction, die daselbst befindliche Anode dagegen die Oeffnungsreaction bedingen; letztere bedarf einer gewissen Länge der Stromdauer zu ihrer Entstehung. Mit dem Wechsel der Pole wechselt die Erscheinung. Steigerung der Stromstärke hat zuerst KaS-Reaction, erst später AO-Reaction zur Folge. Die Verstärkung des Stromes steigert die Tonhöhe bei Einwirkung der Ka, und vermindert sie bei Einwirkung der An. Bei Abnahme der Stromstärke schwindet die AO-Reaction früher als die KaS-Reaction. Zu grosse Nähe der beiden Elektroden sind für die Hörnervenreaction ebenso hinderlich, wie zu bedeutende Polardistanz. Das mit Hilfe des Rheostaten gefundene Erregbarkeitsminimum (EI) lässt weitere Steigerungen zu, als secundäre Erregbarkeit (EII), durch wiederholte KaS, oder auch bei längerer AD für AO; als weitere sogenannte tertiäre Erregbarkeit (EIII) durch Wendung von der Anode auf die Kathode. Die intratubale und intratympanale Anwendung der Elektricität (mittelst des Paukenhöhlencatheters) gegen Muskelaffectionen des Mittelohres rührt von F. E. Weber und Wreden her.

Einwirkung auf das Geschmacksorgan. Man begegnet schon in den älteren Schriften der Angabe, dass der Geschmack am positiven Pole sauer, am negativen herb, alkalisch empfunden werde. Nach den an mir und anderen hierüber angestellten Beobachtungen erzeugt die AS und AD einen metallisch-scharfen Geschmack an Zunge und Gaumen, die KaS und KaD einen nur geringen oder auch gar keinen. Die intensivste Geschmacksperception ergibt die Einwirkung der Anode an der Parotis, an der unteren Wangen- oder Kiefergegend, zu beiden Seiten des Kehlkopfes und im äusseren Gehörgange. Bei centralen Reizzuständen, bei hochgradig nervösen, anämischen, hysterischen Personen habe ich auf Einwirkung von mittelstarken, ja selbst schwächeren galvanischen Strömen an der Hals- oder oberen Brustwirbelsäule, das Auftreten von Geschmackserregungen beobachtet. Es scheinen demnach die Stromschleifen nicht blos auf den peripheren, sondern auch auf den mehr central gelegenen Theil der Geschmacks-

nervenbahn, ja selbst auf das Centrum ihre Wirkung zu äussern. Bei Neurosen der Geschmacksnerven verdienen diese Verhältnisse besonders Berücksichtigung.

Einwirkung auf das Geruchsorgan. Was schliesslich den galvanischen Stromeinfluss auf das Geruchsorgan betrifft, so war es meines Wissens Ritter, der mit Strömen einer kräftigen Voltasäule an seiner eigenen Nasenschleimhaut experimentirte. Er fand, dass der aufsteigende Strom bei Kettenschluss und Geschlossensein der Kette einen säuerlichen Geruch und Verlust der Fähigkeit zu niesen erzeugt; beim Oeffnen der Kette entsteht eine ammoniakalische Geruchsempfindung und Neigung zum Niesen. Bei Wechsel der Stromrichtung treten die erwähnten Erscheinungen in umgekehrter Reihenfolge auf.

Ich habe diese in hohem Grade schmerzhaften Versuche mit constanten Strömen von 18—20 Siem. El. an mir selbst wiederholt. Der absteigende Strom erzeugte beim Schliessen der Kette Blitz und schwach ammoniakalischen Geruch, der jedoch wegen des heftigen Brennens an der Ka in der Nase, nicht deutlicher zur Wahrnehmung gelangen konnte. Beim Oeffnen der Kette empfand ich nebst starkem Durchblitzen der Augen, einen säuerlichen Geruch und einen etwas säuerlichen Geschmack. Beim aufsteigenden Strom (somit bei Vorwiegen der An) war während des Geschlossenseins der Kette blos ein stark saurer Geschmack vorhanden, der vom Zungengrunde bis zur Spitze sich verbreitete. Im Momente des Oeffnens verspürte ich nebst stärkerem Blitzen einen deutlich ammoniakalischen Geruch, und stellte sich zu wiederholten Malen Niesen ein. Ueberdies war im Laufe der Versuche eine auffällige Vermehrung der Secretion des Nasenschleimes und der Thränen wahrzunehmen; letztere rollten in grossen Tropfen von den Wangen herab. Auch an sehr nervösen, hysterischen Personen habe ich bei Galvanisation am Kopfe oder Halse, das Auftreten von Geruchsempfindungen (nach Schwefel u. dgl.) beobachtet.

5. Leitungsverhältnisse der Gewebe des menschlichen Körpers.

Die irrigen Vorstellungen über die Leitungsverhältnisse im menschlichen Körper, denen man noch heutzutage begegnet, werden insbesondere durch die falsche Methode genährt, die an todten, in ihrer Zusammensetzung stündlich wechselnden Geweben gewonnenen Messungsergebnisse, auf die Leitungsfähigkeit der Gewebe

des lebenden Menschenkörpers zu übertragen und denselben anzupassen. Die Neuzeit hat auch hier mehrfache Correcturen der Ansichten angebahnt, doch gibt es noch der klaffenden Lücken in den diesfälligen Beobachtungen genug.

Am Leitungswiderstand des menschlichen Körpers nehmen die einzelnen Gebilde in verschiedenem Grade Theil. Nach E. Weber leisten die Nerven einen 10—20mal geringeren Widerstand als destillirtes Wasser von der mittleren Körpertemperatur. Nach Versuchen von Pouillet (theils an losgetrennten, theils an den noch mit Muskeln zusammenhängenden Nerven von Kaninchen angestellt) verhält sich der Leitungswiderstand der Nerven zu dem der Muskeln wie 3 : 8 (sowohl bei ab- als aufsteigendem Strome, bei gemischten, so gut wie bei motorischen und sensiblen Nerven); letzteres Verhältniss fand Eckhard in neuerer Zeit wie 1·9—2·4 : 1. Das früher dem Knochen zugeschriebene, nervenähnliche Leitvermögen ist nach Eckhard unrichtig, da die compacte Knochensubstanz 16—20mal schlechter leitet als der Muskel.

Noch besser leiten die organischen Flüssigkeiten. Die Schleimhaut ist wegen des geringen Dickendurchmessers, als auch der steten Durchfeuchtung von so geringem Widerstande, dass er kaum in Anschlag zu bringen ist. Das Hautgewebe, der subcutane und intramuskuläre Zellstoff, die Fascien und Aponeurosen leisten dem Strome beträchtlichen Widerstand. Die schlechtesten Elektricitätsleiter sind die Horngebilde. Die Haare behalten die angehäufte Elektricität durch längere Zeit, während der übrige Körper keine Spur von Ladung erkennen lässt. Die trockene Epidermis leitet 50mal schlechter als die gut durchfeuchtete.

Nach den Regeln der Physik ist der Widerstand eines eingeschalteten guten Leiters der Länge direct, dem Querschnitte umgekehrt proportional. Der Widerstand ist daher um so beträchtlicher, je grösser die Länge und je geringer der Querschnitt ist. Wird jedoch auf Körpertheile von grossem Querdurchmesser und geringer Länge der Strom durch kleine metallische Flächen geleitet, so ergeben sich hiedurch nach Dubois sehr complicirte Berechnungen. Der elektrische Leitungswiderstand des menschlichen Körpers ist nach Pouillet, wenn man beide befeuchtete Hände in Quecksilber als Stromzuleitung taucht = 49082 Meter Kupferdraht von 1 Mm. Dicke; nach Lenz und Ptschelnikoff, wenn man die Hände in schwach angesäuertes

Wasser taucht = 91762 Meter Kupferdraht von 1 Mm. Durchmesser. Diese erhebliche Differenz ist aus den vielfach variablen Umständen bei derartigen Versuchen erklärlich.

Ich habe im Jahre 1870 an mir selbst eine Reihe von Messungen des Leitungswiderstandes an verschiedenen Körpertheilen vorgenommen. Das Leitvermögen wurde nach Siemens'schen Einheiten (= 1 Quecksilberprisma von 1 Meter Länge und 1 □Mm. Querschnitt) mit Hilfe der Wheatstone'schen Brücke bestimmt, der Ausschlag der Galvanometernadel nur bei Gleichheit nach beiden Seiten hin als zureichend betrachtet.

Der galvanische Leitungswiderstand betrug:

Beim Querstrome durch die Schläfen	3650	Siem.	Einh.
Durch Warzenfortsatz und Stirne derselben Seite	3690	„	„
Durch beide Warzenfortsätze	3600	„	„
Vom 1.—7. Halswirbel	3700	„	„
Vom 7. Hals- bis zum letzten Brustwirbel . . .	2180	„	„
Vom obersten Hals- bis zum letzten Steisswirbel .	4700	„	„
Vom 6. Brustwirbel als Querstrom durch Brust zur anderen Seite	5570	„	„
Von der Schulter zum Handrücken	5800	„	„
Von der Schulter zum äusseren Oberarmrande .	5500	„	„
Vom Ellbogen zum Handrücken	5000	„	„
Durch das Schultergelenk	2890	„	„
Durch das Ellbogengelenk	3690	„	„
Durch das Handgelenk	5600	„	„
Durch das obere Daumengelenk	5510	„	„

An der unteren Extremität (Ober- und Unterschenkel) schwankte der Leitungswiderstand je nach den eingeschalteten Muskelmassen oder Gelenken zwischen 6500 und 9800 Siem. Einh.

Wie aus der Betrachtung obiger, nach dem individuellen Gehalte an Muskel-, Knochenmasse und organischen Flüssigkeiten vielfach wechselnder Leitungswiderstände der verschiedenen Körperregionen hervorgeht, dringt der Strom am leichtesten durch die von thierischen Säften durchtränkten Weichtheile; die von Muskellagen bedeckte Schulter weist ein grösseres Leitvermögen auf, als die an Weichgebilden ärmere Ellbogengegend; noch grösser ist der Leitungswiderstand an den zumeist aus Sehnen und Knochen erbauten Hand- und Fingergelenken. Auch der Schädel in seinen verschiedenen Durchmessern, die Einschaltung der mit

stärkeren Wirbeln und Fascien ausgestatteten Lendengegend leisten dem Stromdurchtritte einen namhaften Widerstand.

Nach den neueren Untersuchungen von Ranke gehört der lebende Nerv zu den besten Leitern, der lebende Muskel soll um das Zweifache schlechter leiten als der ausgeschnittene. Der frische Muskel leitet 115 Millionen Mal schlechter als Kupfer, und der abgestorbene nur halb so gut die Elektricität. Bei wachsender Stärke und Dauer des paralysirenden Stromes wird auch das Leitvermögen der Nerven und Muskeln Aenderungen erleiden. Die jüngst von Engelmann bei seinen diesfälligen Thierversuchen constatirte Zunahme der Fortpflanzungsschnelligkeit und Grösse der Contractionswellen, dürfte mutatis mutandis auch für den Menschen eine gewisse Geltung besitzen.

Die Haut ist unter Umständen von grossem Leitungswiderstande. Derjenige der trockenen Epidermis wurde bereits oben näher angegeben. Nach den neuesten Messungen von Schiel beträgt der Leitungswiderstand der Haut für beide Elektroden von 75 □Mm. Fläche bei 5000 Siem. Einh. Die schwielige Verdickung der Haut und ihres Zellstoffes (wie ich sie unlängst, an einer von der Nachbarin durch wochenlanges Peitschen mit Brennesseln tractirten Hemiplegikerin, künstlich erzeugt fand) gibt einen hochgradigen Widerstand ab. Nach entfernter Epidermis leitet der menschliche Körper, wie Weber angibt, um 10—20mal besser als destillirtes kaltes Wasser.

Bei Einwirkung des Stromes an der hinteren Seite des Stammes weist der Widerstand an den verschiedenen Unterabtheilungen der Wirbelsäule bedeutsame Unterschiede auf. Er ist, wie aus meinen obigen Messungen zu ersehen ist, am Nacken und oberen Brustsegmente ungleich geringer als im Lendentheile. Dies stimmt auch mit den Erfahrungen der Elektrotherapeuten überein; der Widerstand ist bei einem vom oberen Theile der Wirbelsäule zum N. peroneus gerichteten Strome um ein Bedeutendes schwächer, geringere Stromstärken erzeugen demnach leichter Zuckungen, als wenn der Strom vom Lumbaltheile zum Nerven geleitet wird. Die physikalischen Leitungsverhältnisse liefern somit eine motivirtere Erklärung der Erscheinungen, als dies aus der hypothetischen Annahme möglich wird, dass bei Application der einen Elektrode auf den Nacken ein mehr central befindliches Stück der Nervenbahn eingeschaltet sei. Denn wäre in der That die höher gelegene, daher mehr erregbare Nervenstrecke massgebend, so müssten die Nackenelektrode auf den Charakter der Reaction bestimmend ein-

wirken; dies ist jedoch nicht der Fall, da, wie Brenner bereits bemerkte, jedesmal die am Nerven befindliche Elektrode für den Zuckungsmodus entscheidend ist.

Bei Beurtheilung der erwiesenermassen erheblichen Differenzen des Leitvermögens an den verschiedenen Regionen der Wirbelsäule hat man sich meines Erachtens vor Augen zu halten, dass die beträchtliche Zunahme des Leitungswiderstandes im untersten Abschnitte der Wirbelsäule aus einer Concurrenz mehrerer Umstände hervorgeht. Im Lumbalsegmente sind die Wirbel massiger und grösser, als im Halstheile; der Bandapparat ist in der Lendengegend von grösserer Derbheit und Festigkeit als am Nacken. Nach Versuchen von Maisoneuve und Bouvier sind zur Zerreissung des Bandapparates der Wirbelsäule am Halse 100 Pfund, am Brusttheile 150, am Lendentheile 250—300 Pfund erforderlich. Schliesslich ist die Lenden- und Kreuzgegend sammt Weichtheilen von der dicken und starken Fascia lumbo-dorsalis überdeckt, die an und für sich dem Stromübertritt einen grossen Widerstand entgegensetzt.

Durch Vergrösserung der Elektrodenfläche wird ein Strom von grösserer Quantität eintreten gemacht, durch kräftigeres Andrücken der Conductoren der Widerstand der comprimirten Gewebe leichter überwunden, und wird zu tiefer gelegenen Nerven dem Strome Zugänglichkeit verschafft. Gewebe von verschiedenem Widerstande werden von dem Durchpassiren der Stromschleifen in ungleicher Dichte getroffen und die besser leitenden Bahnen auch deutlichere Reizeffecte aufzuweisen haben. So erklärt es sich am einfachsten, warum bei den Versuchen von Ziemssen und Erb (Einwirkung der Elektroden an den Streckseiten der Vorderarme, während die befeuchteten Beugeseiten über einander gekreuzt wurden), Empfindung und Röthe dem Theildurchgange des Stromes entsprechend, an der Haut der Beugeseite auftraten. Wie Schiel (Arch. f. klin. Med. V. Bd.) durch directe Controlversuche gezeigt hat, finden hiebei fast genau so starke, nach aufwärts zum Ellbogen gehende Oeffnungszuckungen statt, als wenn die Arme nicht gekreuzt wurden; die nach aufwärts reichenden Zuckungen bleiben jedoch aus, sobald die Streck- und Beugeseite desselben Vorderarmes armirt waren.

6. Faradische und galvanische Untersuchungsmethode.

An die elektrische Exploration werden von Seiten des Arztes mehrfache Ansprüche gestellt. Sie soll ihm bei gewissen Affectionen

bessere Aufschlüsse über den Zustand des Nerven- und Muskelsystems gewähren; sie soll die pathologische Erregbarkeit durch qualitative oder quantitative Abweichungen vom normalen Zuckungsmodus bestimmen helfen; sie soll bei schweren Muskelerkrankungen die verschiedenen Abstufungen der Entartung oder beginnender Erholung zu eruiren suchen; sie soll aus der Anomalie der Nerven- oder Muskelreaction auf den elektrischen Reiz diagnostische und prognostische Schlüsse ziehen; der elektrische Strom soll schliesslich behufs Wiederherstellung, mindestens Aufbesserung der gestörten Leitung auch therapeutisch eingreifen.

Da jede der beiden Stromarten gewisse bezeichnende Merkmale für die elektrische Phaenomenologie zu liefern geeignet ist, so wird man namentlich bei in- und extensiven Nerven- und Muskelerkrankungen, die methodische Untersuchung am besten mittelst beider Ströme vornehmen. Der galvanische Strom wird vorzugsweise über die Erregbarkeitsverhältnisse bestimmter Nervenbahnen, oder der entsprechenden Muskeln interessante Aufklärungen verschaffen, der inducirte Strom wird die verwüsteten Muskelgebiete als Éclaireur forschend durchstreifen, um über den Stand der bisweilen weithin zerstreuten Muskelaffection nähere Kenntniss zu sammeln. Nachdem nun der durch die Animosität von Duchenne und Remak vergiftete Streit über die beiden verwandten Stromarten längst ausgetobt, hat die friedliche Entwicklung der Wissenschaft neue Blüthen der Erkenntniss heranreifen lassen. Es kann nur auf das gesammte Gebiet befruchtend wirken, wenn man zur Cultivirung desselben sich des einen und anderen Stromes mit gleichem Eifer zu bedienen beflissen ist.

a) Faradische Untersuchungsmethode.

Bei Anwendung des Inductionsstromes zur Exploration sollen Muskel und Nerv gesondert geprüft werden. Die directe Faradisation der Muskelsubstanz (die sogenannte intramuskuläre) als auch die häufigere indirecte (extramuskuläre) vom betreffenden motorischen Muskelzweige aus, wird nach den in Früherem gegebenen ausführlichen Andeutungen mit dem primären Strome vorzunehmen sein. Ist die faradische Muskelreizbarkeit (die Farado-Contractilität) erhalten, ebenso auch die Muskelerregbarkeit für rasch unterbrochene constante Ströme (die Galvano-Contractilität), dann haben die intramuskuläre Nervenfaser und die Muskelsubstanz noch ihre Functionsfähigkeit behauptet. Vermin-

derung der örtlichen faradischen Muskelcontraction kann durch Herabsetzung der Erregbarkeit der intramuskulären Nervenfaser, oder der von derselben nicht zu sondernden Muskelsubstanz bedingt sein. Gänzlicher Verlust der farado-muskulären Contractilität entscheidet für sich allein nicht darüber, welcher von den beiden Factoren der Verkürzungsfähigkeit gelitten hat; erst dann wenn auf gewöhnliche, langsam unterbrochene constante Ströme, Galvano-Contractilität zu erzielen ist, kann man den Ausfall der faradischen Muskelreizbarkeit von Erkrankung der intramuskulären Nervenfaser ableiten.

Bei grösserer Ausdehnung des Gebietes der Muskellähmungen soll die faradische Exploration, an den grösseren Muskeln, die einzelnen Bündel auf ihre Contractilität prüfen, da bei gewissen Paralysen, wie wir in der Folge sehen werden, der Muskel oft stückweise abstirbt, und in solchen Fällen der elektrische Strom das beste Explorationsmittel für das Erhaltensein normaler, oder auch bereits krankender Muskelelemente abgibt. Um den Grad vorhandener farado-muskulärer (nach Duchenne elektromuskulärer) Contractilität besser beurtheilen zu können, soll man stets die homologen Muskeln der gesunden Seite vergleichsweise mit derselben Stromintensität auf ihre Reizbarkeit untersuchen.

Was das Verhalten der elektro-muskulären Contractilität bei verschiedenen Affectionen betrifft, so hat zuerst Duchenne dargethan, dass dieselbe normal, herabgesetzt oder gänzlich aufgehoben sein kann. Die von Duchenne bei traumatischen, saturninen und rheumatischen (Gesichts)-Lähmungen angenommene Paralyse der el. m. Contractilität ist nur in beschränktem Sinne, d. i. für den faradischen Stromreiz richtig, da hiebei späteren Untersuchungen zufolge die neuromuskuläre Erregbarkeit für den constanten Strom erhalten ist. Als weitere Reactionsformen wurden in neuerer Zeit constatirt: Erhöhung der elektro-muskulären Contractilität (von Marshall Hall bei cerebralen Lähmungen, von Gull bei Tabes, von mir bei frischen Fällen halbseitiger Chorea nachgewiesen); der abnorme Erregbarkeitszuwachs (die secundäre Erregbarkeit nach Brenner, die convulsible Reactionsform von Benedikt), wo der länger dauernde oder wiederholt einwirkende Stromreiz, ein rasches Anwachsen der Contractilität über das normale Maximum erzeugt; und der abnorme Erregbarkeitsnachlass (die von Benedikt angegebene Erschöpfungsreaction), wo die anfänglichen Contractionen auffällig rasch während der Reizung abnehmen.

Auch die Nervenzweige und Stämme sollen einer faradischen Prüfung unterzogen werden. Die faradische Erregbarkeit der Nerven kann wie bei gewissen später anzuführenden Affectionen sich früher verlieren als die galvanische; sie kann bereits durch geraume Zeit im Nervenstamme erloschen sein, während sie sich noch in einzelnen Muskelästen behauptet; sie kann ferner in manchen Fällen, wie bei Nervenläsionen, unterhalb oder oberhalb der Erkrankungsstelle ein verschiedenes Verhalten bezüglich der Leitungshemmung, der Auslösung gewisser Bewegungen darbieten; sie kann noch gänzlich fehlen, während die Bahnen der willkürlichen Beweglichkeit frei sind; Verhältnisse, bei denen die faradische Exploration zur diagnostischen, resp. prognostischen Würdigung des Krankheitszustandes erwünschte Beiträge liefert.

Für die Prüfung der Sensibilität sowohl im gesunden als auch im kranken Zustande gibt der Inductionsstrom ein sehr feinfühliges Reagens ab, das die Empfindlichkeitsunterschiede zweier gleichnamiger Stellen bis auf zarte Nuancirungen andeutet, und eine genauere Messung der Reizstärke zulässt. Man bedient sich zur faradischen Prüfung der Haut verschiedener Methoden. Es können die beiden Polströme durch die Spitzen eines Tasterzirkels geleitet, zur Bestimmung der farado-cutanen Empfindlichkeit dienen; oder es wird der secundäre Strom eines mit Millimeterscala bedachten Schlittenapparates durch dünne Elektroden einwirken gelassen, wobei man nach Leyden das Empfindungsminimum und dessen Differenzen an verschiedenen Hautstellen zu eruiren sucht; oder drittens, indem man nach Brenner's Vorgang, den einen gabelförmig gespaltenen Conductor auf jede der zu vergleichenden Hautpartien ansetzt, während der andere Stromgeber an einem indifferenten Punkte ruht.

Mittelst der genannten Verfahren lassen sich nicht blos die Schattirungen der Sensibilitätsabnahme schärfer differenziren, sondern auch wie an der Rückenhaut, die secundären Reizzustände der sensitiven Wurzel genauer als durch irgend ein Explorativmittel erkennen und abgrenzen. Man wird auf diese Weise, wie ich es für apoplectische Lähmungen dargethan habe, die den motorischen Störungen stets mehr oder weniger anhaftenden Schädigungen der Sensibilität nachweisen können. Auch wird man nicht blos die örtlichen Läsionen der Hautempfindung zu prüfen haben, sondern wird durch Uebertragung der faradischen Reizung auf die Nervenstämme zu erfahren suchen, ob in einem gegebenen

Falle von Hautanästhesie die Empfindung bis in die peripheren Nervenausbreitungen vordringt oder nicht; ob demnach Störungen in den grösseren Nervenzügen, oder blos in den Nervenenden die Empfindung nicht zum Ausdruck gelangen lassen.

Auch die elektrische Muskelempfindung, die sogenannte elektro-muskuläre Sensibilität von Duchenne (deren Existenz von Remak und Schiff in Abrede gestellt wird), lässt sich in ihrer physiologischen als auch pathologischen Aeusserung faradisch erweisen. Bringt man an sich selbst, bei möglichster Vermeidung des Hautschmerzes durch starkes Andrücken der Elektroden, einen Muskel zur Contraction, so wird man sofort inne, dass die elektrische Muskelverkürzung mit einer eigenthümlichen Empfindung von schmerzlicher Spannung einhergeht. Es ist viel wahrscheinlicher, dass diese Sensation von der gleichzeitigen Erregung der sensiblen Nervenbeimischung im Muskel herrührt, als die Annahme von Remak, dass die Empfindungsnerven der Bindegewebshülle der Muskelbündel oder, wie Eckhard meint, die motorischen Röhren selbst als Vermittler der Muskelempfindung zu betrachten seien.

Die krankhafte Umstimmung der Muskelempfindung bei Tabes, als Gefühl von Abspannung und Müdigkeit schon des Morgens, gleich nach dem Aufstehen, ist nicht minder bekannt als charakteristisch. Die pathologischen Aeusserungen der elektro-muskulären Sensibilität sind in gewissen Affectionen, bei intelligenten, an Selbstbeobachtung gewöhnten Kranken zu constatiren. So kann man im Verlaufe der Tabes (im depressiven Stadium) beobachten, dass die durch schwächere Inductionsströme bewirkten Muskelcontractionen gar nicht zum Bewusstsein des Kranken gelangen. Andererseits ist bei Hysterie, im Heilungsstadium traumatischer Lähmungen, neben normaler oder herabgesetzter elektro-cutaner Reizbarkeit, eine deutliche Steigerung der elektro-muskulären Sensibilität zu ermitteln. Bei traumatischen Lähmungen entscheidet hierüber ein Vergleich mit der elektrischen Muskelempfindlichkeit analoger Stellen der gesunden Seite.

Die faradische Untersuchung der Reflexerregbarkeit ist ungleich brauchbarer und wirksamer als die üblichen Prüfungsmethoden. So ergibt die Untersuchung der faradischen Reaction der Muskeln bei spinalen Reizzuständen, Hysterie, progressiver Muskelatrophie, bei manchen Gesichtslähmungen Contraction nicht blos in angrenzenden Muskeln, die man allenfalls

aus der Einwirkung von Stromzweigen ableiten kann, sondern bisweilen, wie wir dies bei späteren Krankheitsschilderungen sehen werden, auch in entfernten Muskeln derselben, oder in Muskeln der anderen, bisweilen selbst in der gekreuzten Extremität. Hieher sind unter anderen die später zu erörternden diplegischen Zuckungen Remak's zu rechnen, welche auch durch faradische Reizung ausgelöst werden können.

b) Galvanische Untersuchungsmethode.

Die besonders in neuerer Zeit ausgebildete Methode der Exploration des Nerven- und Muskelsystems mittelst constanter Ströme hat eine genauere Kenntniss des Zuckungsgesetzes, sowie der pathologischen Abänderungen desselben angebahnt. Auch über gewisse Affectionen der Muskelsubstanz wurde hiedurch mehr Licht verbreitet, als dies durch die einseitige Anwendung der Faradisation möglich war. Die galvanische Prüfung bildet heutzutage einen wesentlichen, integrirenden Theil der elektrischen Untersuchung. Bezüglich der Bestimmung des Zuckungsmodus und der hiezu erforderlichen Behelfe, müssen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, auf den dritten Abschnitt verweisen.

Nach gehöriger Durchfeuchtung der Haut wird die breitere, indifferente Elektrode an eine sich neutral verhaltende Körperstelle aufgesetzt, etwa an das Manubr. sterni, noch besser zwischen die untere Hals- und obere Brustwirbelsäule, weil von hier aus den obigen Messungen zufolge der Leitungswiderstand zum Nerven ein geringerer ist, und weil bei höherem Ansatzpunkte, etwa am oberen Theile der Halswirbelsäule, lästige Sinnesreizungen (Durchblitzen der Augen, Metallgeschmack) besonders an empfindlichen Personen aufzutreten pflegen. Die zweite massgebende Elektrode kömmt an die früher gleichfalls gut durchfeuchtete Hautstelle, über den zu reizenden Nerven oder Muskel zu stehen.

Die Prüfung mit der Kathode wird bei absteigender, die mit der Anode bei aufsteigender Stromrichtung vorgenommen. Die Beurtheilung der typischen Erscheinungsformen wird nicht wesentlich dadurch beeinflusst, ob man sich dieselben in Folge rein polarer Stromwirkung entstanden denkt, oder ob man ein Participiren der Nervenstrecke (aus früher angeführten Gründen) nach einer bestimmten Richtung hin zulässt. Die feinere Mechanik des elektrischen Reizungsvorganges wird durch keine der beiden Ansichten durchsichtiger gemacht.

Es ist für das Studium des Zuckungsmodus förderlicher, das Schliessen und Oeffnen im metallischen Theile der Kette vorzunehmen. Selbstverständlich darf man bei leicht erschöpfbaren oder überreizbaren Nerven (wie bei cerebralen, spinalen Affectionen, Hysterie u. dgl.) die vollständige Zuckungsformel nicht mit einem Male erzwingen wollen, sondern wird sich hiezu durch einige Sitzungen Zeit gönnen. Auch wird man durch das Aus- und Einschleichen unnütze Erschütterungen zu vermeiden suchen.

Für diagnostische Zwecke ist es ungleich rathsamer und sicherer, sich statt der lange üblichen „labilen" Ströme (Bestreichen der zu reizenden Stelle) der „stabilen," (jähe Schliessung und Oeffnung bei fixirten Elektroden) zu bedienen. Durch letzteres Verfahren wird man bei der nach obigen Andeutungen und längerer Uebung erworbenen Treffsicherheit, die wirksamen Punkte bezüglich ihres Verhaltens gegen die verschiedenen Momente der Reizung schärfer in's Auge fassen können, als wenn man mit dem Conductor auf einer grösseren Hautfläche umhertastet. Man wird auch bei gut durchfeuchteter Haut von diesen Punkten aus mit ungleich schwächeren Strömen Zuckungen auslösen, und bei stetiger Stromverstärkung die wechselnden Reizeffecte besser wahrnehmen können, als wenn man durch ein Hinstreifen der Elektroden die Stromdichte auf eine grössere Linie vertheilt, und mit dem Ortswechsel nicht selten ungleiche Widerstände einschaltet.

Es ist von besonderer Wichtigkeit, die Betrachtung des jeweiligen Erregungsvermögens auf die verschiedenen Strecken und Abzweigungen der Nervenbahn zu übertragen; von den Geflechten und Stämmen bis zur intramuskulären Nervenfaserung hin. Man wird auf diese Weise über den vorhandenen Grad von Erregbarkeit an den bezüglichen Stationen der Nervenbahn, von der centralwärts gelegenen Einmündung bis zu den Endausläufern Aufschlüsse gewinnen können, die für die Kenntniss der Stadien der fraglichen Affection, für den Nachweis des Ausgleiches gewisser Störungen in der Aufnahme des Reizes oder in der Leitung von Belang sind.

Zu diesem Behufe empfiehlt sich bestens ein methodisches Vorgehen bei der elektrischen Aufnahme des Kranken, den anatomischen Verhältnissen der Nervenbahnen entsprechend. Wird ein Strom von der Nacken- oder oberen Brustwirbelsäule nach vorne zum Armgeflechte geleitet, so haben wir einen Rückgrat-Plexusstrom (den wir der Kürze halber mit Rk. Pl. St. be-

zeichnen wollen), der bei stärkerer Intensität durch die einwirkenden Stromschleifen Reizungserscheinungen von Seite des Hirnes (Schwindel und Sinneswahrnehmungen) erzeugen kann. Ruht der eine Stromgeber wie früher, während der andere an einen Nerven applicirt wird, so ist dies ein Rückgrat-Nervenstrom (Rk. Nv. St.); und wird der zweite Conductor auf einen Muskel angesetzt, ein Rückgrat-Muskelstrom (Rk. Mk. St.). Da bei den üblichen Stromstärken das Eindringen von Stromschleifen in das Rückenmark nicht erweislich ist, so wird durch die obigen Bezeichnungen blos die Anordnung der Applicationsstellen gegeben sein, und man wird noch im speciellen Falle hinzuzufügen haben, ob die Kathode oder Anode sich am Nerven oder Muskel befindet, oder ob nach dem Ausdrucke Anderer die Stromrichtung eine ab- oder aufsteigende sei. Man wird ferner vergleichsweise beide gleichnamige Nerven oder Muskeln untersuchen (nach Brenner am besten mittelst einer gabelförmigen Elektrode, während die ungetheilte, indifferente fern davon placirt ist); schliesslich soll bei etwa mangelnder Nervenreaction die directe Galvanisation der Muskelsubstanz vorgenommen werden.

Bei der obigen Reihenfolge von Prüfungen wird der Zuckungsmodus, dem Anwachsen der Stromstärke conform, die bezeichnenden Reizmomente erkennen lassen. Nur wird je nach dem Wechsel der Angriffspunkte, je nach dem Ueberwiegen der Kathode oder Anode, die Schliessungs- oder Oeffnungszuckung in Bezug auf zeitliches Verhältniss, und Intensitätsentwicklung merkliche Verschiedenheiten darbieten, die sich jedoch aus dem allgemein giltigen Zuckungsgesetze ungezwungen werden erklären lassen, ganz unabhängig von den physikalischen Widerständen, welche allerdings auf die Zuckungsgrösse von Einfluss sind.

Im Allgemeinen lässt sich durch die galvanische Untersuchung darthun, dass: 1. Die motorische Erregbarkeit der Nerven und ihrer Bahnen in centrifugaler Richtung stetig ab-, in centripetaler stetig zunimmt. Dies gilt auch zumeist von den Verlusten der Erregbarkeit bei ausgebreiteten Gliedmassenlähmungen. 2. Die Erregbarkeit, insoferne sie in dem zur Zuckung erforderlichen minimalen Stromreiz ihren Ausdruck findet, ist bei verschiedenen Individuen eine sehr verschiedene. 3. Bei pathologischen Zuständen kann die motorische Erregbarkeit an den verschiedenen Punkten der Nervenbahn ungleich alterirt sein; sie kann in mehr central gelegenen erhalten, in den peripher befindlichen vermindert oder geschwunden sein. 4. Die motorische Er-

regbarkeit kann bei gewissen Affectionen Abweichungen vom normalen Zuckungsmodus darbieten, die bisweilen bestimmten Stadien der Erkrankung eigen sind. 5. Die sensible Erregbarkeit erhält sich an grösseren (gemischten) Nervenstämmen in der Regel bei pathologischen Fällen länger als die motorische. 6. Die galvanische Erregbarkeit der Nerven kann erlöschen, die der Muskeln jedoch erhalten sein. 7. Bei nicht merklich getrübter willkürlicher Beweglichkeit (Motilität) deuten gleichzeitig vorhandene Alterationen galvanischer Erregbarkeit der Nerven oder Muskeln darauf hin, dass die vollständige Herstellung der Norm noch nicht erfolgt sei, was bei genauer Controle zumeist auch noch durch andere Zeichen (wie Abnahme der Muskelernährung, leichte Ermüdlichkeit und Erzittern, Gefühl von Starre oder Spannung bei raschen Bewegungen) zu constatiren sein wird.

Von wesentlich pathologischer Bedeutung sind die mittelst der galvanischen Exploration erweislichen Abweichungen vom normalen Zuckungsmodus, die im Dienste der Diagnose und Prognose zu verwerthen sind. Als solche sind zu bezeichnen: das ungleich frühere oder stärkere Auftreten von ASZ im Vergleiche zu KaSZ, als höherer Grad von Anomalie das alleinige Auftreten von ASZ, bei Fehlen der KaSZ; als pathologische Reaction ist auch zu betrachten das Erscheinen von AOZ bei schwachen Strömen, während die ASZ blos bei höherer Stromstärke sich zeigt. Auch das frühere Auftreten von KaOZ im Vergleiche zur AOZ, das alleinige Vorhandensein von KaOZ, ohne AOZ, ferner das Schwinden jeglicher Anodenreaction, selbst der Reizkraft der Stromwendung, bis zur völligen Umkehr der Zuckungsformel, mit Vorwiegen der ASZ, und Vorwiegen der KaOZ sind als ebensoviele, in der Folge zu besprechende krankhafte Aeusserungen der sinkenden Nerven- oder Muskelerregbarkeit anzusehen.

Bei Prüfung der motorischen Erregbarkeit der Nerven mittelst Kathodenschliessung bei geringer, nur allmälig wachsender Stromstärke, gelangt man bald zu dem den Nerven bei schwachem Stromreiz zukommenden Erregbarkeitsminimum (der primären Erregbarkeit von Brenner). Diese minimale Erregbarkeit äussert sich schon bei einer ganz geringen Anzahl von Elementen in Fällen von spinaler Reizung in auffälliger Weise. Eine kurze Dauer von Stromeinwirkung, die Umkehr der Stromrichtung, welche bei normalen Nerven nur einen mässigen Erregbarkeitszuwachs (die secundäre und tertiäre Erregbarkeit nach Brenner) erzeugt, können in pathologischen Fällen ein

abnormes Anwachsen der Zuckungsgrösse bei erweislich geringer Stromstärke, bei Reduction der Widerstandseinheiten des Rheostaten zur Folge haben.

Bei Untersuchung der sensiblen Erregbarkeit mittelst anschwellender Stromstärke wird man über die Zu- oder Abnahme der Empfindlichkeit der Haut, über den Reizzustand der sensitiven Wurzelausbreitung an der Wirbelsäule, bessere Aufschlüsse als durch die sonst üblichen Explorationen erlangen. Bei Reizung der Nervenstämme, der Geflechte in Fällen von Sensibilitätsstörung, wird man aus dem Auftreten oder Ausbleiben der Empfindung in den peripheren Zweigen entnehmen können, in wiefern die einzelnen Stationen der Nervenbahn afficirt sind, während bei aufgehobener Erregbarkeit auf der ganzen zugänglichen Nervenstrecke, man nicht blos auf Störung der peripheren Leitung, sondern auch auf Ergriffensein der Centralstation zu achten haben wird, wozu die übrigen Krankheitssymptome behilflich sein müssen.

Die Zeichen erhöhter galvanischer Reflexerregbarkeit geben sich in der Regel im Laufe der Untersuchung einzelner Stellen kund. Bei Reizung gewisser Muskeln oder Nervenzweige kömmt es, wie bei spinalen Affectionen, bisweilen zu Zuckungen in ferngelegenen Muskeln. Doch lehrt eine eingehende Betrachtung der hieher gehörigen Erscheinungen, dass man mit der Verleihung des Reflexcharakters nicht allzu freigebig sein dürfe. So manche Reflexwirkung lässt sich ungleich natürlicher und ungezwungener auf bekannte, fassbare Verhältnisse zurückführen. Bei erhöhter Erregbarkeit kranker Muskeln (wie am Gesichte) kann die Reizung der anstossenden gesunden, durch Mittheilung von Stromschleifen, den Schein einer Reflexzuckung an der leidenden Seite erzeugen. Bei Einwirkung des Stromes in der Nähe gewisser Wirbel können leicht Ausstrahlungen der Nervenwurzel getroffen werden, und Reflexcontractionen im Bereiche der abgehenden Nerven vortäuschen. Starke Ströme können ferner bei gesunkener Erregbarkeit der direct gereizten Muskeln die nachbarlichen oder antagonistischen Muskeln erreichen und hiedurch zu Pseudo-Reflexbewegungen Anlass geben.

Zu den Reflexzuckungen gehören offenbar auch die von Remak zuerst beobachteten diplegischen Contractionen (bei Reizung zweier von den Muskeln entfernter Punkte). Sie kommen nach Remak zu Stande bei Application der positiven Elektrode einer galvanischen Kette in die Fossa auriculo-mastoidea, der

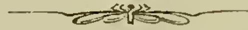
negativen Elektrode an die seitliche Gegend der Halswirbelsäule, unterhalb des 5. Halswirbels. Remak unterscheidet 3 Spinalzonen: eine Cervicalzone, über dem 5. Halswirbel; eine obere Dorsalzone, vom 5. Hals- bis zum 6. Brustwirbel, und eine untere Dorsalzone, die sich gegen die Lendengegend und untere Extremitäten verlängert. Der positive Pol muss stets in der cervicalen, der andere Pol in einer der Dorsalzonen seinen Platz finden; die gekreuzte Application der Elektroden ist die wirksamste. Es kömmt hiebei zu Contractionen in entfernten Handmuskeln.

Diese von Remak bei progressiver Muskelatrophie und Arthritis nodosa gefundenen, angeblich blos durch Galvanisation erzielbaren Contractionen, die später von Fieber bei saturninen, spinalen und rheumatischen Lähmungen (auch bei faradischem Stromreiz) constatirt wurden, sollen nach Remak durch Reizung sympathischer Ganglien bedingt, und durch die von den hinteren Strängen zu den Ganglien der vorderen ziehenden Verbindungsäste vermittelt werden. Allein weder schliessen die von Remak gezogenen Grenzen die ihnen ausschliesslich zugeschriebene Wirksamkeit ein, noch ist die Stromrichtung von bestimmendem Einflusse auf die Natur der in Rede stehenden Zuckungen. Die diplegischen Contractionen können nach Eulenburg's neueren Untersuchungen vom grössten Theile der Körperoberfläche ausgelöst werden, und sind echte Reflexzuckungen, als deren Ursprungsherde die reflexvermittelnden Apparate der Med. oblong. und spin. zu betrachten sind.

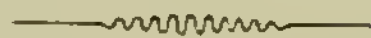
Die galvanische Prüfung der Sinnesnerven sowie ihre specifische, je nach den Polen wechselnde Reaction wurden bereits im Abschnitte für physiologische Reizung der Sinnesorgane des Näheren gewürdigt. Nach der daselbst gelieferten Anleitung wird es nicht schwer fallen, die bei verschiedenen Personen, bei Wechsel der Stromstärke sich ergebenden Verschiedenheiten, bezüglich der Quantität als auch bisweilen der Qualität der Empfindung zu constatiren. Eine Anzahl von pathologischen Ausdrücken der galvanischen Sinnesreizung werden wir im speciellen Theile näher zu erörtern Gelegenheit haben.

Ueber die aus manchen Büchern übernommene Schilderung der Stromwirkung auf die Blut- und Lymphbahn, sowie auf gewisse Eingeweide der Brust- und Bauchhöhle (Lunge, Herz, Milz, Magen u. dgl.) wollen wir nicht viel Worte machen. Die dem Experimente an Thieren entnommenen, zumeist an blosgeleg-

ten Organen gewonnenen Erscheinungen haben wohl für den Physiologen, doch nicht für den praktischen Arzt ein Interesse. Von der Reizung der nach aussen mündenden Leibeshöhlen und deren Organe wird betreffenden Ortes noch die Rede sein. Indem wir nun den ohnehin weitgewählten Rahmen theoretischer Erörterungen schliessen, wollen wir bei der Menge des noch rückständigen Materiales nicht länger säumen, auf den speciellen Theil der Elektrotherapie einzugehen.



Specieller Theil.



Vorbemerkungen.

Zur praktischen Verwerthung der geschilderten Eigenschaften des elektrischen Stromes übergehend, bin ich hiebei durchaus nicht gewillt, stets den Ton eines Lobredners anzustimmen. Es ist mir weniger darum zu thun, viele und glänzende Resultate aufzuweisen, als vielmehr die ansehnliche Sammlung von fremden und eigenen Beobachtungen der Wahrheit gemäss zu commentiren. Nichts kann für eine Heilmethode mit der Zeit verderblicher werden, als eine stete Verherrlichung derselben, da es sich doch früher oder später herausstellt, dass sie ebensowenig vom Banne der Mangelhaftigkeit und Unzulänglichkeit frei zu sprechen ist, als irgend eine Therapie überhaupt.

Die Elektricität zeichnet sich schon dadurch vor allen anderen Mitteln aus, dass sie abgesehen von ihrem Werthe für das physiologische Experiment, den praktischen Zwecken des Arztes in mehrfacher Hinsicht dienlich ist. Sie erweist sich bei einer Reihe von Lähmungsformen als ein trefflicher diagnostischer Behelf, kann in vielen Fällen auf die Stellung der Prognose einen bestimmenden Einfluss nehmen, und spielt in der Therapie der Nerven- und Muskelaffectionen eine nicht unwichtige Rolle. Die Elektricität unterstützt somit unser Urtheil bei so manchem unklaren Krankheitsbilde, und ist uns bei der Behandlung von gewissen schwierigen und veralteten Affectionen in wirksamer Weise behilflich. Wir haben um so mehr Ursache den elektrischen Strom als eine werthvolle Acquisition unseres Heilapparates zu betrachten, als bekanntlich unser Arzneischatz an wirksamen Mitteln bei Muskel- und Nervenkrankheiten gerade nicht reich zu nennen ist.

Auch ist es nicht die einseitige, ich möchte sagen fanatische Anwendung der Elektricität, die ihr einen Rang in der Therapie für die Dauer sichern kann. Sie darf es nicht verschmähen, an

ihrer Seite bisweilen andere wirksame Mittel (Thermen, hydriatische Proceduren) zu dulden, mit denselben bei der Behandlung in Combination zu treten, vorausgesetzt, dass die Reinheit des therapeutischen Versuches nicht darunter zu leiden hat. Ueberdies werden eine gerechte Würdigung der anamnestischen Momente und eine eingehende Prüfung der pathognomischen Merkmale dem Werthe der elektrischen Untersuchung sicherlich nicht Eintrag thun.

Da wir bei der Darstellung der Nervenkrankheiten nicht allenthalben in der Lage sind, uns auf dem pathogenetischen Standpunkte zu behaupten, so müssen wir, um nicht in unberechtigte Dogmatik zu verfallen, uns bescheiden, die mehr zugängliche Seite der Nervenstörungen, deren charakteristische Erscheinungen und, wo möglich, deren Sitz im Auge zu behalten. Wir beginnen zuvörderst unsere praktischen Erörterungen mit der Betrachtung der Störungen des Empfindungsvermögens der Haut und Muskeln, mit den sogenannten Sensibilitätsneurosen, welche die verschiedenen Formen der Hyperästhesie, Anästhesie und Neuralgieen umfassen. Hierauf folgt die Betrachtung der Störungen des Bewegungsvermögens, der sogenannten Motilitätsneurosen, wie sie als abnorme Steigerung der motorischen Function bei den Krämpfen, Contracturen, und als Verminderung derselben bis zum völligen Erlöschen, bei den Lähmungen zum Ausdrucke gelangen. Sodann sollen die coordinatorischen, die toxischen, die febrilen Neurosen, die peripheren Lähmungen und die entsprechende elektrische Behandlung folgen. Schliesslich wollen wir den Einfluss der Elektricität auf die Anomalien der Secretion und Excretion, auf die trophischen Störungen, und auf den verschiedenen Gebieten der operativen Medicin erörtern.

Vierter Abschnitt.

Sensibilitäts-Neurosen.

1. Hyperästhesie.

Die Ueberempfindlichkeit der Haut, wie sie bisweilen bei entzündlichen Affectionen, nach heftig einwirkendem Kältereiz, im Gefolge von Neuralgien, Rückenmarksläsionen, Encephalitis, Meningitis cerebralis und spinalis, sowie im Verlaufe des Typhus aufzutreten pflegt, bildet sich in der Regel von selbst bald zurück. Von günstiger Vorbedeutung ist die Hyperästhesie, wenn sie bei torpiden Fällen von hysterischer, apoplectischer oder traumatischer Lähmung erscheint, wo sie den Beginn der Besserung ankündigt. Am häufigsten ist die bei Hysterischen, nach Anfällen oder Gemüthsbewegung, restirende Hyperästhesie mehr oder weniger ausgebreiteter Körperstellen Gegenstand elektrischer Behandlung. Die von periodischen Schmerzgefühlen heimgesuchte Haut verträgt selbst leise Berührung, das Reiben der anliegenden Wäsche nicht; bei Hyperästhesie der Hände ist jedes Anfassen eines Gegenstandes, bei der der Füsse das Aufsetzen derselben am Boden unmöglich.

Nach einem in der Wien. medic. Zeitung (Nr. 23 und 24 1871) von mir beschriebenen Falle zu schliessen, scheint die periodische Hyperästhesie Hysterischer auf vasomotorischer Innervationsstörung zu beruhen, da sie mit erweislicher Temperatursteigerung der ergriffenen Körperseite einhergeht, und verschwindet, sobald sich unter deutlicher Temperaturabnahme, Hautblässe und partiellem Livor, Anästhesie einstellt. Der Nutzen der elektrischen Behandlung sowohl Hyper- als auch Anästhesien besteht eben in der Einwirkung des elektrischen Reizes auf die Gefässnerven der Haut.

Die Muskelhyperästhesie gehört gleichfalls zu den schmerzhaften Symptomen der Hysterie. Sie äussert sich zumeist an der

Wirbelsäule, an den Rippen, im Epigastrium oder an der Bauchwand; tritt spontan oder erst bei Druck auf und verleidet den Kranken jegliche Bewegung. Bei reconvalescirenden Typhuskranken ist die Muskelhyperästhesie eine häufige Begleiterin von spontanen Muskelschmerzen und von cutaner Hyperästhesie, die den Patienten wegen Schmerzhaftigkeit der Bewegungen zur steifen Ruhe verdammt, und bisweilen selbst zu behindernden Contracturen führt. Die Muskelhyperästhesie kann in sämmtlichen Muskeln der Extremitäten, am Unterleibe, am Thorax und Halse ihren Sitz haben. Nach vorausgegangenen Krämpfen in gewissen Muskelgruppen kann durch einige Zeit Hyperästhesie daselbst zurückbleiben. Die Hyperästhesie kann schliesslich bei Hysterischen an den Gelenken auftreten, zumeist in den Hüften und Knien, ohne dass an den Gelenken sinnfällige Veränderungen wahrzunehmen wären.

Die Behandlung der Hyperästhesie besteht in energischer Faradisation der Haut mittelst voller metallischer Conductoren, die mit einem schnellschlägigen inducirten (secundären) Strome in Verbindung gebracht sind. Es werden damit die schmerzhaften Theile bestrichen, oder es wird die elektrische Geisselung vorgenommen, indem man den positiven Pol mit dem im Früheren erwähnten Büschel von Metallfäden vereint, und mit diesem elektrischen Pinsel die krankhaft empfindlichen Körperstellen schlägt. Bei Anwendung des constanten Stromes wird mit Rücksichtnahme auf die jeweilige Empfindlichkeit des Kranken, der Zinkpol mit einer mehr oder minder starken galvanischen Kette verbunden, und ein labiler absteigender Strom längs des afficirten Theiles hingeführt, während der andere Pol zumeist an das mehr centrale Ende des Nerven zu stehen kömmt. Das Verfahren mittelst der einen oder anderen Stromart kann 2—5 Minuten lange währen. Bei kurzem Bestande und geringer Ausdehnung der Affection ist ein baldiger günstiger Erfolg in Aussicht gestellt, die abnorme Empfindlichkeit der Haut verliert sich nach wenigen Sitzungen, und macht einem Gefühle von Behaglichkeit Platz. Bei Wiederkehr der Hyperästhesie ist der Schmerz an Ort und Stelle ein erträglicher, und stumpft sich im Laufe der Behandlung mehr und mehr ab. Bisweilen wechselt er seinen Sitz; bei ausgebreiteter und lange bestehender Affection ist die Prognose eine ungünstigere, das Uebel trotzt jeglicher elektrischer Behandlung. In solchen Fällen erweist sich öfter das hydriatische Verfahren als wirksam. Bei besonders schmerzhafter, hartnäckiger Form thun subcutane

Morphiuminjectionen am besten, wonach der Strom leichter und mit mehr Nutzen in Anwendung gebracht werden kann.

2. Anästhesie.

Als Gegensatz des eben geschilderten Empfindungsexcesses ist der Verlust der normalen Reizempfänglichkeit, die Anästhesie, anzuführen. Sie kann bei Hirnerkrankungen (bei Tumoren zumeist im Bereiche des Trigeminus), bei Spinalleiden an den Beinen, an den Fusssohlen auftreten, und das Gehen, besonders bei Complication mit Gelenksanästhesie, in hohem Grade erschweren. Sehr verbreitete und hartnäckige Anästhesien kommen bei der Hysterie vor, wo sie sich (bei schwereren Formen) mit Lähmungen der Extremitäten vergesellschaften und, wie ich constatirt habe, gleich den spinalen Anästhesien in ihrer Begrenzung sich an die Voigt'schen Verästlungsgebiete der Hautnerven halten. Bei Neuralgien trifft man nicht selten Anästhesie im Bereiche gewisser Hautnerven (ein hieher gehöriger Fall findet bei der Ischias Erwähnung). Nach abgelaufenem Typhus bleiben bisweilen hartnäckige Anästhesien an der einen oder anderen Extremität zurück; in zwei Fällen beobachtete ich Anästhesie der Oberfläche und Hyperästhesie in der Tiefe, wie dies von Türck bei Neuralgien gefunden wurde. Nach Beobachtungen von Beau (Arch. génér. de Médec. 1848) sind Bleiarbeiter an gewissen Stellen des Schenkels (zumeist an der inneren oder oberen Fläche) gegen Berührung, ja selbst gegen Stechen und Kneipen unempfindlich, während sie beim Kitzeln der Nase oder des Zäpfchens Berührung, doch keinen Schmerz empfinden. Auch bei Hypochondern beobachtete Beau diese Doppelart der Anästhesie, die er als Anästhesie der Berührung und als Anästhesie des Schmerzes (Analgesie) bezeichnete. Die Anästhesie ist ferner, wie ich durch die elektrische Untersuchung dargethan habe, mehr oder weniger in- und extensiv als Complication apoplectischer Lähmungen vorhanden, indem die in der Nähe der motorischen Ganglien einmündenden Centren der Empfindung, bei der Extravasation in Mitleidenschaft gezogen werden. Endlich kommen Anästhesien bei Neuritis, nach Trauma, und stärker einwirkendem Kältereize vor, wovon später einige Beispiele folgen sollen.

Die Anästhesie kann sich blos auf die Haut beschränken, die gegen Streichen oder Berührung unempfindlich ist, bei höheren Graden selbst gegen Stechen, Brennen, und elektrischen Reiz

Gefühllosigkeit (Analgesie) zeigt. Erstreckt sich die Anästhesie, wie bei Hysterie, auf die tieferen Gebilde (Muskeln, Nerven, Knochen), so werden auch diese ihrer Sensibilität verlustig. Es wird das (für Gesunde schmerzhafte) Kneipen oder Schlagen der Muskeln nicht empfunden, der elektrische Reiz erzeugt wohl Contraction, doch ohne gleichzeitige Empfindung der Muskelaction. Die Kranken sind nur dann ihrer willkürlichen Bewegungen Meister, wenn sie dieselben in's Auge fassen können. Fällt jedoch die Controle des Gesichtssinnes weg, so treten hochgradige, sonderbare Störungen in die Erscheinung. Die Kranken verlieren bei geschlossenen Augen das Bewusstsein der Schwere, des Widerstandes, sie büssen die Empfindung ein, welche Bell als Muskelsinn, (muscular sense), Gerdy treffender als Empfindung der Muskelthätigkeit (sentiment d'activité musculaire) bezeichnete. Sie können bei gänzlichem Mangel an centripetaler Erregung, den centrifugalen Willensimpuls nur dann energisch einwirken lassen, wenn der regulatorische Einfluss des Gesichtes auf das Mass von Innervation sich geltend machen kann.

In neuester Zeit haben jene Fälle mehr Aufmerksamkeit und Beachtung gefunden, bei welchen der Einfluss intensiver Kälte oder Nässe beträchtliche Störungen in der sensiblen und motorischen Sphäre hervorrief. Einen solchen Fall hat Binz bei einem jungen Mädchen als allgemeine periphere Anästhesie mitgetheilt. Einen einschlägigen merkwürdigen Fall hat Worms in der Gaz. hebdom. (1863) beschrieben, wo nach Erkältung Anästhesie der Hautoberfläche und Schleimhäute, Analgesie der Unterextremitäten, Starre und Unbeweglichkeit des Stammes, Unverständlichkeit der Sprache, Zwerchfellathmen bei Unbeweglichkeit der Intercostalmuskeln aufgetreten waren; die Muskeln reagirten auf den elektrischen Reiz normal. Auf Gebrauch von Dampfbädern und Elektricität erfolgte nach fünf Tagen allmälige Wiederherstellung des Empfindungs- und Bewegungsvermögens.

Von nicht geringerem Interesse dürften zwei hieher gehörige Fälle sein, die ich auf der Abtheilung des Herrn Primar. Dr. Scholz zu beobachten Gelegenheit fand, und unter Anderen in der Wiener Medicinal-Halle 1864, Nr. 1—4 (Experimentelle Untersuchungen über Kälteeinwirkung auf sensitive und motorische Nerven) des Näheren mitgetheilt habe.

1. Beobachtung. Die 21jährige Köchin, Therese Metz, stand angeblich nach verrichteter anstrengender Arbeit im Hausthore, während ein scharfer Wind ging. Tags darauf verspürte sie ein Spannen in der rechten Wange, die

gegen Berührung empfindlich war, und bei Besichtigung im Spiegel deutliche Schwellung erkennen liess. Nach zwei Tagen hatte die Schwellung sich verloren, als jedoch Patientin mit ihrer Hand zum Gesichte fuhr, konnte sie daselbst ebensowenig die Berührung ausnehmen, als an der rechten Hand, in der sie das Gefühl von Pelzigsein belästigte, und sie zu jeder feineren Arbeit (wie zum Nähen) unfähig machte. Als selbst nach zehn Tagen die Besserung nur eine geringe war, liess sich Patientin im allgemeinen Krankenhause aufnehmen.

Bei der Untersuchung fand ich, dass Patientin im Gesichte, ebenso am Nacken, an der oberen und unteren Extremität der rechten Seite kaum ein dumpfes Gefühl der Berührung hatte, ebenso wenig wurden Nadelstiche deutlich wahrgenommen. Die rechte Hand hatte das feinere Unterscheidungsvermögen eingebüsst; Patientin war nicht im Stande auf dem rechten Fusse auch nur wenige Secunden lange zu stehen. Die el. m. Contractilität und Sensibilität waren im Vergleiche mit der linken Seite herabgesetzt; nach zweimaliger cutaner Faradisation verlor sich das Pelzigsein in den Fingern der rechten Hand, das Führen der Nadel war wieder ermöglicht, der elektrische Reiz wurde allenthalben lebhaft empfunden, das Berührungs- und das Schmerzgefühl waren an der rechten Körperseite wiedergekehrt.

2. Beobachtung. Die 40jährige Wäscherin Aloisia Kaukal gab bei der Aufnahme an, Ende September 1862 im Bache ihres Heimatsortes gewaschen zu haben und nach beendetem Tagwerke bei scharfem Abendwinde eine ziemliche Strecke Weges bis zu ihrer Wohnung gegangen zu sein. Am nächsten Morgen verspürte sie Schmerzen im linken Fusse und in der linken Hand, die gegen Berührung empfindlich waren. Der Schmerz und die Empfindlichkeit waren nach einigen Tagen gewichen, doch will Patientin erst etwa zwei Wochen später eine Verminderung des Empfindungsvermögens in der linken Ober- und Unterextremität bemerkt haben, was sie beim Auftreten als auch bei den verschiedenen Hanthierungen gewahr wurde. Die an der Patientin (bei verdecktem Gesichte) vorgenommene Untersuchung der linken Unterextremität ergab, dass die Planta, die Zehen, der Fussrücken und der Unterschenkel bis zum Knie, der ganze linke Vorder- und Oberarm bis zum Acromion bei Einwirkung von Eiskälte keine Empfindung zeigten. An den genannten Stellen wurde das Stechen mit der Nadel, die elektrocutane Reizung ebenso wenig empfunden, als das Brennen mit der Flamme eines Wachskränzchens, während die von der Anästhesie und Analgesie verschont gebliebenen Theile auf die erwähnten Reize normal reagirten.

Auch gegen Druck und Kneipen der Muskeln war Patientin an den afficirten Körperstellen unempfindlich. Legte man ihr bei verhülltem Gesichte ein Bügeleisen in die linke Hand, so fasste sie dasselbe mit sichtlicher Unsicherheit und gab auf die Frage: für was sie den Gegenstand in der Hand halte? zur Antwort: für ein Stück Holz. Beim Gehen waren die Bewegungen an der linken Unterextremität auffallend steif und ungeschickt, die el. m. Sensibilität und Contractilität nicht so lebhaft wie rechter Seits. Versuchte die Kranke bei geschlossenen Augen zu gehen, so gerieth sie alsbald in Schwanken und suchte an nahe liegende Gegenstände sich mittelst der rechten Hand anzuklammern.

Die Behandlung bestand anfangs in der Anwendung eines intensiven, schnellschlägigen inducirten Stromes mittelst bürsten-

artiger Elektroden am anästhetischen Unterschenkel. In der 1. Sitzung gab Patientin an, ein Gefühl von Stechen, nach einiger Stromdauer ein Brennen in der trocken behandelten Unterextremität zu verspüren. Am Ende der 2. Sitzung zeigte die Kranke Empfindlichkeit gegen Kneipen, der Druck auf die Muskeln wurde nicht deutlich wahrgenommen. In der nächsten Sitzung zum Gebrauche des constanten Stromes (von 30—35 Dan. El.) übergehend, wurden Ströme vom Rückgrat zu den Extremitätennerven und zu den Muskeln in Anwendung gebracht. In der 3. Sitzung antworteten die Muskeln auf den elektrischen Reiz mit lebhaften Contractionen, die auch von der Patientin zu ihrer sichtlichen Freude deutlich empfunden wurden; in den nächsten Sitzungen wurde auch die linke Oberextremität galvanisirt. Mit der Wiederkehr der Sensibilität und Motilität wurde die Stromintensität herabgesetzt. Nach 15 Sitzungen war die Haut- und Muskelempfindung in den linksseitigen Extremitäten nahezu normal, der Gang der Patientin war ein sicherer, ihr linker Arm wieder diensttauglich geworden. Am Ende der 4. Woche wurde die nun hergestellte Wäscherin entlassen.

3. Beobachtung. Anästhesie und Analgesie im Bereiche des linken Medianus und Radialis, Lähmung des rechten Sphinct. pupill., Accommodationsparese und Schwerhörigkeit nach Typhus.

Der auf der 2. med. Abtheilung Ende September 1865 aufgenommene 20jährige Bäckergeselle, Franz Poschwa, machte unter unseren Augen einen schweren Abdominaltyphus durch (mit Decubitus am Kreuze und an beiden Trochanteren). In der schleppenden Reconvalescenz, nach drei Monaten, klagte Patient über Stumpfsein der Empfindung in der linken Hand. Die Untersuchung constatirte Unempfindlichkeit gegen Berührung, Stich und elektrische Pinselung an den einander zugekehrten Seiten aller Finger, mit Ausnahme des kleinen, ebenso an der Rückenseite der Finger bis zum Carpus. Auf Durchleiten eines Stromes von 30 Dan. El. vom Rückgrat zum Plexus, zu den betreffenden Nerven oder Muskeln erfolgten lebhafte Contractionen, doch fehlte die periphere Empfindung. Der Zinkpol erzeugte an der Innenseite des linken Armes lebhafte Röthe, doch ohne jegliches Gefühl von Brennen.

Die rechte Pupille war doppelt so weit als die linke; die an der Jäger'schen Klinik vorgenommene Untersuchung ergab: Lähmung des Sphincter pupillae, Abnahme der Accommodation, die zwischen $^1/_6$—$^1/_7$ der Normalgrösse der Accommodationsbreite betrug. Am rechten Ohre konnte, bei einer Entfernung von $^1/_2$ Zoll von der Ohrmuschel, das Ticken der Uhr nicht wahrgenommen werden, dies war erst beim Anlegen an's Ohr der Fall, nach Politzer war das Trommelfell normal.

Auf dreiwöchentliche Galvanisation des Medianus und Radialis, combinirt mit zeitweiliger faradischer Pinselung der Peripherie und Einleitung schwacher galvanischer Ströme (von 2—3 El.) zu beiden Seiten der Cornea, schwanden die

Gefühlsstörungen sowie die Mydriasis zum grössten Theile, worauf der ungeduldige Patient seine Entlassung verlangte.

Sind nebst der Haut auch die tieferen Schichten von Anästhesie ergriffen, so thut man gut, die Haut anzufeuchten, ehe man zur Anwendung des elektrischen Pinsels schreitet. Bei sehr hartnäckigen und ausgebreiteten Anästhesien habe ich von der Verbindung des Pinsels mit dem Zinkpole eines kräftigen galvanischen Apparates gute Erfolge beobachtet. Von den centralen Anästhesieen wird betreffenden Ortes die Rede sein. Ist die Anästhesie mit motorischer Lähmung gepaart (wie bei der Hysterie), so ist vor Allem erstere zu behandeln. Bei Anästhesie in Folge von Continuitätsstörung eines Nerven, ist dessen Wiedervereinigung vorerst abzuwarten.

3. Neuralgien.

Wie die Häufigkeit und Heftigkeit neuralgischer Beschwerden die Sorge des Arztes in Athem zu erhalten im Stande sei, darüber weiss jeder Praktiker aus eigener Erfahrung zu erzählen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes wird es somit rechtfertigen, wenn wir uns mit dieser Gruppe von Affectionen in mehr eingehender Weise beschäftigen. Die Therapie der Neuralgien hat in neuerer Zeit zwei werthvolle Acquisitionen aufzuweisen: die Elektricität und die subcutanen Injectionen. In einzelnen Fällen können beide in zeit- und zweckgemässer Combination ihre beste Verwerthung finden. Die heilsame Wirkung der Elektricität gibt sich bei den sogenannten idiopathischen, reinen Neuralgien am besten zu erkennen. Bei jenen Formen, die in einer Affection tieferer Gebilde wurzeln (symptomatischen N.), oder durch Centralleiden bedingt sind (excentrische N.), kann namentlich der constante Strom, wenn nicht heilend, so doch beschwichtigend wirken. Ich habe in mehreren Fällen gefunden, dass die für die Diagnostik massgebenden Valleix'schen Punkte (was besonders in zweifelhaften Fällen zu verwerthen ist) durch den elektrischen Strom controlirt werden können. Sie werden nämlich von Strömen in hohem Grade afficirt, die auf anderen Punkten derselben Nervenstrecke, oder den gleichnamigen Punkten der gesunden Seite, von nicht besonderer Wirkung sind.

Durch Application von starken Strömen auf die Haut findet eine Ueberreizung und secundäre Erschlaffung der Gefässe statt. Durch die gleichzeitige Einwirkung auf die Gefässnerven muss auch in den betroffenen sensiblen Nerven ein heftiger Schmerz

sich einstellen. In Folge der Hauthyperämie wird in den nächstliegenden Theilen Verminderung der Blutmenge eintreten, was in manchen Fällen auf die Neuralgie beschwichtigend wirkt; andererseits ruft die starke Nervenreizung rascheren Stoffumsatz im Nerven selbst hervor, was auf dessen veränderte Vitalität, als auch auf die Ernährung mittlerweile atrophirter Muskeln von günstigem Einflusse sein kann. Wir wollen zuvörderst die Grundzüge der Behandlung mittelst der beiden Stromarten entwerfen, hierauf einiges aus unserer Casuistik der Neuralgien folgen lassen.

Die Inductionselektricität (von Magendie und Froriep zuerst bei Neuralgien benützt) wird von Duchenne in Form des elektrischen Pinsels angewandt, mit welchem die Haut in der Nähe der schmerzhaften Punkte gegeisselt wird. Um nicht durch tiefere Einwirkung des Stromes Steigerung der Schmerzhaftigkeit hervorzurufen, soll man nach Duchenne die betreffenden Ansatzstellen zuvor durch ein Pulver (Amylum) trocken gemacht haben. Bei sehr torpiden Fällen, wie bei veralteter Ischias, wo selbst die stärksten Ströme keine ausnehmende Empfindung zur Folge haben, setzt Duchenne einen Conductor am Helix oder am Nasenflügel auf. M. Mayer applicirt den Pinsel an einen mehr oberflächlichen Schmerzpunkt des Nerven, während er den zweiten Conductor, in der Nähe des ersten, etwa eine halbe Linie weit von der Haut hält, und von hier durch einige Secunden bis eine Minute lang Funken auf die Haut überspringen lässt. Hiebei kömmt es unter sehr lebhaften Schmerzen zur starken Röthung, hin und wieder zur oberflächlichen Verschorfung der Haut. Die Intensität und Häufigkeit der Einwirkung (nach je 2–3 Tagen) müssen dem speciellen Falle angepasst werden. Chronische Formen vertragen stärkere elektrische Dosen als acute, bei denen die erste Anwendung zuweilen eine Steigerung der Beschwerden erzeugt, welche jedoch bei den späteren Sitzungen sich merklich mildern. Einzelne Faradiseure leiten schliesslich einen schnellschlägigen secundären Strom durch den Nerven, wobei der eine Pol an einen mehr centralen, der andere an einen mehr peripheren Punkt des Nerven zu stehen kömmt, von welchem Verfahren ich bei rheumatischen Neuralgien gute Erfolge beobachtete.

Der galvanische Strom wurde bereits im Eingange des gegenwärtigen Jahrhunderts von Grapengiesser in Form der Voltasäule bei Neuralgien verwendet. In neuerer Zeit war es Remak, welcher den constanten Strom bei der Therapie der Neuralgien in Erinnerung brachte. Bei der grossen Anzahl von

neuralgischen Formen, die ich seit Jahren im hiesigen allgemeinen Krankenhause, sowie in der Privatpraxis elektrisch zu behandeln Gelegenheit fand, konnte ich durch Parallelversuche über den Gebrauch und relativen Heilwerth der beiden Stromarten zu einer nicht unansehnlichen Erfahrung gelangen. Bei der Galvanisation werden stabile Ströme in absteigender Richtung durch den Nerven und seine Aeste geleitet: die Stromstärke im Einzelfalle der Dauer der Affection und der Empfindlichkeit des Kranken entsprechend eingerichtet. Von wesentlichem Vortheile ist es, den einen Pol (zumeist den Kupferpol) an einen dem Centrum zunächst gelegenen Nervenpunkt zu appliciren. Man thut daher am besten (was insbesondere von hartnäckigen Formen gilt), das entsprechende Geflecht oder die Nervenwurzel in den Bereich des Stromes zu ziehen, mit dem Zinkpole successiv die neuralgischen Punkte der Nervenbahn in Berührung zu bringen, und durch dieselben stabile Ströme von nicht zu schmerzhafter Intensität zu leiten; am Schlusse einige leichtere Zuckungen auszulösen, besonders bei Parese oder Contractur der entsprechenden Muskeln. Die Dauer der Einwirkung variirt zwischen 5—10 Minuten, selten darüber. In gleicher Weise wird mit Rücksicht auf das jeweilige Individuum, der galvanische Strom an mehreren auf einanderfolgenden Tagen, oder mit entsprechenden Intervallen angewandt.

Im Allgemeinen verdient der constante Strom wegen seiner mehr gleichmässigen, resorbirenden, die Nervenerregbarkeit herabsetzenden Wirkung bei Neuralgien den Vorzug vor dem Inductionsstrome, der wegen seiner Spannungsgrösse und häufigen Unterbrechungen leichter Ueberreizung erzeugen kann, wenn ihm auch die günstige Einwirkung auf manche Neuralgien nicht geradezu abzusprechen ist.

Neuralgien des Trigeminus.

Von dieser hierzulande häufig vorkommenden Gruppe neuralgischer Formen möge blos das Wichtigste hier Erwähnung finden. Die durch locale Einflüsse oder rheumatischen Anlass entstandenen Neuralgien in den Bahnen des Quintus, eignen sich zur Behandlung sowohl mittelst des inducirten als auch des constanten Stromes. Im ersten Falle wird in oben angegebener Weise der elektrische Pinsel oder secundäre Strom auf die schmerzhaften Punkte einwirken gelassen. Bei Anwendung des galvanischen Stromes kömmt der Kupfer-, beziehungsweise der Kohlenpol an die Halswirbel-

säule, an den Warzenfortsatz, der Zinkpol an die äusseren Punkte des schmerzhaften Nervenbezirkes, oder an die in der Mundhöhle gelegenen zu stehen. Die Galvanisation werde stets mit schwächeren stabilen Strömen vorgenommen, besonders in der Umgebung der Orbita, um Reizung der Netzhaut zu vermeiden: man bediene sich lieber häufigerer als längerer Sitzungen, um nicht Congestionen zum Kopfe und Schwindel zu erzeugen. Bei hochgradiger Empfindlichkeit des Kranken, insbesondere bei Quintusneuralgien centralen Ursprungs, ist die Stromgraduirung mittelst des Rheostaten, sowie das Aus- und Einschleichen des Stromes zur Hintanhaltung jeglicher Erschütterung zu empfehlen.

Bei prosopalgischen Affectionen gewährt die Elektricität nur palliativen Nutzen; je hartnäckiger und ausgebreiteter das Leiden ist, je häufiger und schmerzhafter die Anfälle wiederkehren, desto geringeren Erfolg kann man sich von der Elektricität versprechen. Periphere, auf kleinere Zweige localisirte Neuralgien weichen häufig auf Gebrauch des Stromes.

4. Beobachtung. Neuralgie des II. und III. Astes; Besserung.

Bei einem mir von Herrn Dr. Herrmann zur Behandlung übergebenen Magazinsbeamten der Eisenbahn, waren bei der Untersuchung schmerzhafte Punkte im Bereiche der Verzweigungen des N. zygomat. malac, des N. dental. sup. post. und des N. inframaxill. rechter Seits zu constatiren. Zur Zeit heftiger Paroxysmen wurde auch der rechte Zungenrand von spontanem Schmerz befallen; fuhr man über denselben mit dem Finger hin, so gab Patient die Empfindung an, als würde man über eine wunde Fläche mit dem Finger streichen. Auf der Höhe des Anfalles stellte sich der Ausfluss einer klaren, nur wenig mit Speichel gemischten, salzig schmeckenden Flüssigkeit ein, nach deren Entleerung Pat. sich leichter fühlte. Sonderbarer Weise verspürte letzterer, wie die Flüssigkeit von der hinteren Ohrgegend gegen den Oberkiefer (somit dem Verlaufe des Duct. Stenonianus entsprechend) herabrann. Der längere Gebrauch von Jodkalium, Chinin, Chloroformeinreibungen bewirkte keine Besserung der neuralgischen Beschwerden. Die von mir wiederholt versuchte subcutane Injection von Morphium fruchtete gleichfalls nichts. Als bestes Palliativum erwies sich die Elektricität (ohne merklichen Unterschied in der Wirkung der einen oder anderen Stromart). Nach 20 Sitzungen besserte sich der Zustand insoweit, dass Patient seinem Berufe nachkommen konnte, der Schmerz in der rechten Zungenhälfte war geschwunden, dieselbe konnte beim Kaugeschäfte die nöthige Mitwirkung leisten. Der Mann stellt sich von Zeit zu Zeit noch immer bei mir ein, sobald die Neuralgie sich von Neuem meldet.

5. Beobachtung. Supraorbitalneuralgie.

Ein 32jähriger Comptoirist wurde angeblich im Frühjahre 1866 nach längerem Sitzen neben einem schlecht schliessenden Fenster, von einem periodisch auftretenden Schmerz an der linken Augenbrauen- und Stirngegend

befallen. Subcutane Morphiuminjectionen brachten mehrstündige Linderung, der Schmerz nahm ab, doch kehrte er nach abermaliger Erkältung (bei windigem Wetter) mit erneuerter Heftigkeit wieder. Die Untersuchung (in der 3. Woche) ergab hochgradige Empfindlichkeit des Supraorbitalnerven. Anfangs wurde kaum ein Strom von 3 Siem. El. vertragen, nach einigen Tagen konnte auf 6 gestiegen werden. Die Schmerzen nahmen nach 3 Sitzungen stetig ab, und waren nach 8 Stromapplicationen gänzlich geschwunden. Selbst nach einem Jahre war kein Recidiv erfolgt.

6. Beobachtung. Neuralgia temporalis.

Ein zarter, blonder Kaufmannssohn von 22 Jahren wurde angeblich bei stark schwitzender Stirne an der rechten Kopfseite von einem scharfen Luftzuge getroffen und verspürte bald darauf einen lebhaften Schmerz an der rechten Schläfe. Bei der in der 2. Woche des Leidens angestellten Untersuchung zeigte sich ein dem vorderen Schläfennerven zukommender Druckschmerzpunkt vor dem Ohre. Das tägliche Durchleiten eines stab. Stromes von 5—8 Siem. El. machte die Neuralgie nach 10 Tagen verstummen.

Neuralgien des Plex. cervico-brachialis und seiner Aeste.

Die Seltenheit dieser Neuralgie, sowie der in einem Falle erzielte Erfolg der elektrischen Behandlung dürften eine nähere Betrachtung des Krankheitsbildes rechtfertigen. Eine ausführliche Beschreibung dieser und anderer neuralgischer Affectionen findet sich in den von mir (Wien. allgem. medic. Zeitung Nr. 7—15 1864) mitgetheilten Beobachtungen über Neuralgien.

7. Beobachtung. Die 27jährige Magd Therese Schreiber gab bei der Aufnahme (Anfangs Februar 1863) an, im November v. J. nach längerem Waschen in ganz kaltem Wasser ein Reissen im rechten Arme verspürt zu haben. Sie setzte jedoch ihre Küchenarbeiten bis Ende Jänner 1863 fort, um welche Zeit die häufiger und heftiger auftretenden, vom Nacken über den Arm hin sich ausbreitenden Schmerzen, und der gleichzeitige Beugekrampf in den Fingern die rechte Hand völlig dienstuntauglich machten. Die Untersuchung konnte an der wohlgenährten Patientin weder in den Brust-, noch Unterleibsorganen irgendwie Abnormes nachweisen. Bei Druck auf die Dornfortsätze der Wirbelsäule wurde blos am 6. Halswirbel eine abwehrende Bewegung von Seite der Kranken hervorgerufen. Die Schmerzhaftigkeit war längs der Wirbelsäule des Halses nach aufwärts zu verfolgen; auch trat bei seitlicher Betrachtung die Schwellung der rechten Nackenhälfte merklich hervor. Im unteren Drittheile des Deltamuskels war jedesmal ein Punctum dolorificum zu constatiren; in der Supraclaviculargegend derselben Seite rief ein auf das Armgeflecht angebrachter Druck heftigen Schmerz hervor.

Uebertrug man die Digitaluntersuchung auf die rechte Oberextremität, so liessen sich mehrere der von Valleix zuerst gewürdigten foyers douloureux nachweisen. Der im Sulc. bicep. int. gelegene erste Punkt entsprach dem N. medianus, der zwischen Olecranon und Condyl. int. befindliche zweite Punkt dem Ulnarnerven, ein dritter fand sich an der Stelle vor, wo der N. radialis zwischen dem

Supinator long. und Brach. int. herabzieht. An der Beugeseite des Vorderarmes war ein Zoll oberhalb des Handgelenkes der vierte Punkt zu constatiren, wo der Medianus an der Ulnarseite der Sehne des M. radialis int. an die Oberfläche tritt; gegenüber an der Sehne des M. ulnaris int. war ein dem Ellbogennerven eigener fünfter Punkt, und ein sechster am äusseren unteren Rande des Daumenballens anzutreffen, der dem ersten Hohlhandnerven des Medianus zukam. Mehrere der genannten Emergenzpunkte wurden auch von der Kranken als der Sitz lebhafter Schmerzen angeklagt. Mit jedem Schmerzanfalle kam es zu einem heftigen Reflexkrampfe in den Beugern des Carpus und der Finger, die krampfhaft zur Faust geschlossene Hand konnte selbst bei Anwendung von Gewalt nicht geöffnet werden. Nach 6—8 Stunden gingen allmälig zuerst die äusseren, dann die inneren Finger auf.

Wir hatten es somit im vorliegenden Falle mit einer durch längeren Kältereiz bedingten entzündlichen Schwellung der Weichtheile an der rechten Nackenhälfte zu thun, wobei wahrscheinlich ein Uebergreifen der Hyperämie auf das Neurilem des Armgeflechtes stattfand. Die auf mehreren der hiesigen Kliniken vorgeführte Patientin wurde Anfangs mit grösseren Dosen von Chinin, mit Einreibungen von Veratrinsalben, mit Morphiuminjectionen behandelt, ohne jedoch eine Wiederkehr der schmerzhaften Paroxysmen und Krampfanfälle zu verhüten. Bei Gebrauch eines warmen Wannen- oder Armbades löste sich der vorhandene Krampf blos auf einige Stunden. Die von mir versuchsweise vorgenommene Faradisation der Antagonisten bewirkte unter lebhaften Schmerzen eine baldige Streckung der Finger, ohne jedoch selbst nach 8 Sitzungen von nachhaltigem Erfolge zu sein. Nach einiger Zeit zum Gebrauche des constanten Stromes übergehend, wurden stabile Pl.-Nv.-Ströme von 8, später 20 Dan. Elem. durch die erkrankte Extremität geleitet. Am Morgen nach der 3. Sitzung wurde ich von der Patientin mit dem angenehmen Berichte überrascht, dass sie seit zwei Monaten heute zum ersten Male sich wieder ihrer rechten Hand zum Kämmen bedienen konnte. Unter den schmerzhaften Punkten widerstanden der vordere Radial-, der Carpomedian- und Carpoulnarpunkt am längsten dem Einflusse der Galvanisation. Nach 14 Sitzungen war die Neuralgie in allen Punkten gewichen. Der Beugekrampf war während der galvanischen Behandlung nicht mehr aufgetreten. Die vor ihrer Entlassung auf den Kliniken vorgestellte Reconvalescentin konnte nach drei Monaten ihren früheren Dienst wieder antreten.

Ende November 1863 fand sich Therese Schreiber wieder bei mir ein. Sie gab an, im Laufe der Sommer- und Herbstzeit (durch volle 6 Monate) nicht die geringsten Andeutungen ihres früheren Nervenübels verspürt zu haben; erst vor 14 Tagen wurde sie nach längerem Waschen in kaltem Wasser wieder von Schmerzen im rechten Arme befallen, die durch das baldige Hinzutreten von Beugekrämpfen in den Fingern das frühere Krankheitsbild in Erinnerung brachten. Die Untersuchung ergab, dass die Recidive genau dieselben Züge darbot, wie die erste Affection. Es waren der schmerzhaften Punkte nicht um einen mehr geworden, aber auch nicht um einen weniger. Blos der Krampf hatte an Hartnäckigkeit gewonnen; er währte zumeist über 24 Stunden. Der methodische Gebrauch von lauen, später von Dampfbädern vermochte in den ersten 10—12 Tagen der Behandlung ebensowenig die Zahl oder Intensität der Paroxysmen und Krämpfe herabzustimmen, als dies dem constanten Strome bei versuchtem Wechsel der Richtung und Stärke gelingen wollte. Nach 14 Tagen nahmen die Schmerzanfälle einen milderen Charakter an, was mit dem allmäligen Ablaufe der entzündlichen Reizerscheinungen zusammenhängen dürfte. Erst jetzt fühlte

Patientin nach jeder galvanischen Sitzung sich leichter. Doch waren über 20 Sitzungen nöthig, ehe alle schmerzhaften Punkte zum Schwinden gebracht wurden. Bei Aenderung der Lebensweise war 1 Jahr später die Neuralgie nicht wiedergekehrt.

8. Beobachtung. Neuralgie des Medianus nach Typhus.

Bei einem hiesigen Kaufmannssohne von 25 Jahren war nach überstandenem Typhus exanthematicus eine Neuralgie des rechten Medianus zurückgeblieben, in Form von periodischen Schmerzen, die von der inneren Bicepsfurche nach abwärts gegen die drei ersten Finger ausstrahlten und namentlich beim Heben oder bei Drehbewegungen der Hand lebhaft auftraten. Als nach achttägigem Gebrauch von Chinin und Opium sich keine merkliche Besserung zeigte, wurde der constante Strom in oben erwähnter Weise am Nerven einwirken gelassen. Nach der 2. Sitzung war die Nacht eine ruhige, ohne Beihilfe von Pulvern, nach 8 weiteren Sitzungen war die Neuralgie gänzlich gewichen, und es blieb nur durch einige Zeit in den beiden ersten Fingern ein Gefühl von Pelzigsein zurück, das sich später von selbst verlor.

9. Beobachtung. Neuralgie eines Medianuszweigchens in Folge von Narbendruck; Besserung durch Galvanisation, Heilung durch operativen Eingriff.

Josef Jeszenak, ein 30jähriger Slovake aus Ungarn, kam zu mir in's Krankenhaus (am 5. März 1865) wegen lebhafter Schmerzen an der Innenseite des rechten Vorderarmes. Da ich mit Pat. nicht sprechen konnte, so begnügte ich mich mit der Andeutung der Schmerzgegend, fand auch den Medianus gegen Druck von erhöhter Empfindlichkeit. Ich leitete durch den Nerven einen stab. Strom von 15—20 Siem. El. und Pat. gab mir durch einen später mitgebrachten deutsch redenden Landsmann den Bescheid, dass er sich nach der Sitzung durch einige Zeit erleichtert fühlte. Nach einigen Tagen entdeckte ich bei genauerer Untersuchung des Daumenballens eine Narbe, auf deren Druck der Schmerz jedesmal zunahm. Nun erfuhr ich erst, dass sich Pat. vor sechs Wochen beim Hobeln an der Hand verletzt hatte. Primarchirurg Dr. Ulrich befreite hierauf den eingewachsenen Nervenzweig aus seiner Haft; vom nächsten Tage an war der Schmerz völlig geschwunden.

10. Beobachtung. Spinale Brachialgie und symptomatischer Schreibekrampf, Anomalie des Zuckungsmodus, geringe Besserung durch Galvanisation.

Ein 50jähriger Handelsagent (aus der Clientèle des Herrn Dr. A. Hofmann) klagte über periodischen Schmerz im rechten Schulterblatte und Oberarm (ohne erweisliche puncta dolorosa), sowie über Krampf in der Hand beim Schreiben. Bei der galvanischen Exploration mit 20—25 El. trat bei ♂ Strome früher und stärker SZ ein als bei o↘ (am Medianus und Radialis), die KaOZ erfolgte früher als die AOZ. Für den spinalen Charakter der Neuralgie sprachen: das Auftreten vager Neuralgien in den Beinen, der Verfall der Potenz, das Schwanken bei geschlossenen Augen. Das Durchleiten stab. Ströme durch das Rückgrat, sowie von hier aus zu den Armnerven hatte nach 10 Sitzungen nur geringe Besserung zur Folge. Pat. reiste bald hierauf in ein Thermalbad ab.

Neuralgien des Ischiadicus.

Das durch die hierortigen klimatischen Verhältnisse (häufige rauhe Winde, Nässe und niedere Barometerstände) bedingte endemische Vorkommen der Ischias bot mir im hiesigen allg. Krankenhause reichliche Gelegenheit, über den Einfluss der medicamentösen als auch elektrischen Behandlung Beobachtungen anzustellen. Ueber den Werth oder Unwerth der von verschiedenen Seiten angepriesenen antineuralgischen Mittel habe ich zu Anfang d. J. 1864 in der Wien. allg. Zeitung meine Erfahrungen des Näheren mitgetheilt. Hier möge blos der elektrotherapeutische Theil der Frage einer eingehenden Erörterung gewürdigt sein.

Wir wollen in Folgendem blos die sogenannte rheumatische Ischias betrachten, wie ich sie bei dem sonst kräftigen Menschenschlage unserer Arbeiterbevölkerung auffallend häufig fand. Bei Ischialgien von erwiesen centralem oder dyskrasischem Ursprunge hat der elektrische Strom nur selten nachhaltige Erfolge aufzuweisen. Bei der ungemeinen Mannigfaltigkeit ischiadischer Beschwerden, bei den verschiedenen Graden ursächlicher Congestivzustände muss die elektrische Behandlung genau individualisirend zu Werke gehen. Zart organisirte, durch frühere Leiden geschwächte, ebenso jüngere Frauenspersonen vertragen blos einen Strom von etwa 12—18 Siem. El., bei veralteten, hartnäckigen Formen müssen 25—40 Elemente aufgeboten werden. Zumeist werden stabile $\circ\!\searrow$ Ströme durch den Nerven geleitet, wobei die Anode sich am Lendensegmente befindet, die mit einem kleineren Knopfe versehene Kathode um so eindringlicher mit den jeweiligen schmerzhaften Stellen der Nervenausbreitung in Berührung gebracht wird. Die Dauer der bis zur Erträglichkeit gesteigerten Stromwirkung variirt zwischen 5—10 Minuten, selten darüber. In vielen Fällen tritt eine die Sitzung durch 1—2 Stunden überdauernde Nachempfindung an den Applicationsstellen auf, mit welcher auch der Schmerz alsbald sich verliert. Die Kranken geben bereits nach wenigen Sitzungen merklichen Nachlass ihrer Beschwerden an, ihre Bewegung wird eine freiere, ihr Schlaf auch ohne Beitrag von Morphium ein besserer. Einzelne neuralgische Punkte behaupten sich mehr hartnäckig gegen den elektrischen Strom, was den Arzt auf längere Dauer der Behandlung, den Kranken auf längere Schonung seiner ergriffenen Extremität aufmerksam zu machen geeignet ist. In der Regel sind die unteren

Zweigbahnen leichter von ihrer Neuralgie zu befreien, als der obere Theil des Nerven.

Bei idiopathischer Ischias hat sowohl der faradische als constante Strom Erfolge aufzuweisen. Sah sich ja selbst Remak (Galvanotherapie S. 428) zum Geständnisse gedrängt, dass in zwei Fällen von Ischias ihm der inducirte Strom bessere Dienste leistete. Die Faradisation kann durch die ihr eigenen Ströme von grösserer Spannung, bei hochgradiger Empfindlichkeit des Nerven reizend einwirken und die neuralgischen Beschwerden steigern. Schwache Inductionsströme werden hier eher am Platze sein, und bei Vermeidung von häufigen Zuckungen Vortheile gewähren. Bei Ischialgien von grösserer Schmerzhaftigkeit ziehe ich vor, mässig starke galvanische Ströme zu gebrauchen und sie vom Rückgrate durch die schmerzhaften Nervenpunkte (an mehreren auf einander folgenden Tagen) einige Minuten lange einwirken zu lassen. In einzelnen Fällen von Ischias fand ich Abweichungen vom normalen Zuckungsmodus, alsda sind: abnorm erhöhte Erregbarkeit, Ueberwiegen der ASZ über die KaSZ, Ueberwiegen der KaOZ über die AOZ, selbst Fehlen der Letzteren; bisweilen waren auch Zeichen von spinaler Reizung vorhanden.

Wenn bei anscheinend reiner Neuralgie die Heftigkeit der Affection nicht in wohlthuender Weise beeinflusst wird, so wäre von der Elektricität abzustehen und von subcutanen Morphiumeinspritzungen oder feuchten Einpackungen und abgeschreckten Halbbädern, eine Milderung der Paroxysmen eher zu gewärtigen. Nach abgelaufenem Stadium der Hyperämie und hochgradiger Empfindlichkeit des Nerven, erwies sich mir die Elektricität dann um so rascher wirksam. Selbst bei längerer Dauer des Leidens und einzelnen Schwankungen im Laufe der Behandlung, fand die Affection (wenn auch erst nach Wochen) in Heilung ihren Abschluss. Bei längerer Dauer oder subacutem Verlaufe des Nervenübels ist in der Regel der Erfolg ein mehr baldiger und nachhaltiger, als bei frischen und lebhaft schmerzlichen neuralgischen Formen. Wenn im Gefolge der Neuralgie Krämpfe in der afficirten oder gar in der anderen Extremität auftreten, wenn gleichzeitig (was wohl selten der Fall ist) die Anästhesie bis in den Bereich nachbarlicher Nerven übergreift, und nicht blos die entsprechende Hautdecke, sondern auch die darunter befindlichen Gebilde der Empfindung verlustig werden, so hat man es mit einer bedeutend schweren und hartnäckigen Form zu thun, welche die Geduld des Patienten, und nicht minder die des Arztes auf eine harte Probe stellt,

wie dies aus dem nächstfolgenden Falle zu ersehen ist. Bilaterales Auftreten (mit häufigem Fehlen von Druckschmerzstellen), blitzartige Schmerzen mit stellenweiser Hauthyperästhesie im Paroxysmus, intercurrirende oder gleichzeitige Diplopie, häufiger Genitalreiz, unvollkommene Erectionen, präcipitirte Ejaculation, die Combination mit Neuralgien der Armnerven oder im Rücken, deuten bei der Ischias auf spinalen Charakter hin, und bieten auch für die elektrische Behandlung weniger günstige Chancen.

11. Beobachtung. Ein 28jähriger muskelstarker Arbeiter einer Maschinenfabrik wurde während seiner Arbeit in der Nähe des Glühofens, von einem scharfen Luftzuge getroffen, und holte sich auf diese Weise eine sehr schmerzhafte linksseitige Ischias. Auf der Höhe nächtlicher Exacerbationen kam es zu heftigem Wadenkrampfe auch im rechten Unterschenkel. Mit der Hyperästhesie der Wadenmuskeln contrastirte höchst auffallend die Gefühllosigkeit des linken Oberschenkels, dessen Haut und Muskeln bis zu einer vom Wadenbeinköpfchen nach dem hinteren oberen Darmbeinstachel gerichteten Linie, nach innen bis zur Begrenzung des Vastus int. auf Stechen, Kneipen und Brennen nicht die geringste Empfindung zeigten. Bei der ausgebreiteten Gefühllosigkeit war nicht blos der Ischiadicus ergriffen, der bekanntlich aus dem 5., einem Theile des 4. Lumbalnerven und den zwei oberen Ansae sacrales sich construirt, sondern es mussten auch die 4 ersten Lendenschlingen mit afficirt sein, aus deren Fasern der N. cruralis und obturatorius ihre Entstehung nehmen. Die hochgradige Schmerzhaftigkeit im Beginne der Affection wurde, nach vergeblicher Anwendung der beiden Stromarten, durch Morphiuminjectionen am meisten beschwichtigt. Erst nach Ablauf der Reizerscheinungen verspürte Pat. Erleichterung auf die Galvanisation des Nerven. Er musste jedoch, um auftreten zu können, sich zweier Krücken bedienen. Es brauchte bei 40 Sitzungen, bis Pat. mit einer Krücke sich beim Gehen behelfen, und über 50 Sitzungen, bis er sich dem blossen Stocke anvertrauen konnte. Mittlerweile wurde der elektrische Pinsel, mit dem Zinkpole einer starken Daniell'schen Kette verbunden, am befeuchteten linken Oberschenkel zur Geisselung benützt, was jedoch öfter wiederholt werden musste, ehe die Anästhesie und Analgesie sich zum grössten Theile verloren.

12. Beobachtung. Traumatische Neuralgie des Ischiadicus.

Der 26jährige Bauer, Johann Linzer, wurde (am 7. September 1865) im Thorwege von einem plötzlich daherfahrenden Wagen an der linken Hüfte gestreift. In der darauffolgenden Nacht traten lebhafte Schmerzen in dem Oberschenkel auf, die durch Application von Blutegeln, später durch feuchte Umschläge und Einreibungen gemildert wurden. Am Ende der ersten Woche verliess Pat. das Bett, bei längerem Herumgehen erneuerten sich die heftigen Schmerzen und zwangen ihn am 14. Krankheitstage sich im Spital aufnehmen zu lassen. Die daselbst vorgenommene Untersuchung ergab Schmerzhaftigkeit des Nerven zwischen Sitzknoren und Trochanter maj., ebenso an der Innenseite des Biceps fem. Auf die im obigen Sinne geleitete galvanische Behandlung (30 Sitzungen) und zuletzt genommenen lauwarmen Bäder war nach 6 Wochen vollkommene Herstellung des Pat. erfolgt.

13. Beobachtung. Traumatische Neuralgie des N. peroneus.

Ein 14jähriger Gymnasialschüler wurde von einem seiner Collegen nach lebhaftem Streite nach der Seite geworfen und erhielt hiebei einen Stoss in die linke Wade. Bald darauf stellten sich heftige Schmerzen im Unterschenkel ein, die in den darauffolgenden Tagen mit kalten Umschlägen, Chloroformliniment und innerem Gebrauche von Morphium bekämpft wurden. Als ich am zehnten Tage der Affection den Kranken sah, vermochte derselbe noch nicht aufzutreten; die Untersuchung ergab das Vorhandensein von Schmerzpunkten am Wadenbeinköpfchen, in der unteren Fibulargegend und am äusseren Knöchel. Auf meinen Vorschlag wurden von den Lenden, später von der Kniekehle aus abst. stabile Ströme durch die Puncta dolorifica geleitet (anfangs 10, sodann 15—20 Siem. El.). Nach 8 Sitzungen (in 22 Tagen) verliess Pat. bereits das Bett, nur längeres Herumgehen rief den Schmerz hervor; nach weiteren 10 Sitzungen (gegen Ende der vierten Woche) ging der Studiosus wieder in die Schule. Nur bei angestrengtem Gehen oder windigem Wetter zeigten sich später leichtere Mahnungen, die auf Gebrauch von kühlen Bädern im nächsten Sommer schwanden.

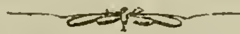
14. Beobachtung. Lumbo-Abdominalneuralgie.

Bei einer von Herrn Primararzt Dr. Scholz zur Behandlung übergebenen 30jährigen, in ihrer mehrjährigen Ehe sterilen Advocatensgattin waren ohne bekannte Veranlassung periodische Schmerzen aufgetreten, die vom Hintertheile des Stammes nach dem Unterleibe ausstrahlten. Die Untersuchung constatirte einen Lumbarpunkt, einen Iliacalpunkt oberhalb der Mitte des Darmbeinkammes und einen Hypogastralpunkt, nach aussen von der Linea alba. Die Untersuchung des Uterus ergab nichts Positives. Es wurden stab. galvanische Ströme durch die Wirbelsäule und von den Lenden durch die Schmerzpunkte geleitet. Die Anfälle nahmen an Heftigkeit und Häufigkeit ab; Patientin konnte grössere Fusspartien machen. Der mit der Galvanisation combinirte Gebrauch der Vöslauer Bassinbäder sowie leichterer hydriatischer Proceduren halfen die Neuralgie gänzlich beseitigen, die auch nach Jahren nicht wiedergekehrt war.

15. Beobachtung. Neuritis sacrolumbalis subsequente neuritide descendente crurali.

Ein rumänischer Gutsbesitzer (aus der Clientèle des Herrn Primararztes Dr. Serphioti) zog sich angeblich auf einer Donaureise bei scharfem Winde eine Erkältung zu, in Folge deren sich heftige Schmerzen von den Lenden bis nach abwärts einstellten, mit nachfolgender Unempfindlichkeit und merklicher Abmagerung der rechtsseitigen Weichtheile. In weiterem Verlaufe kam es zu lebhaften Schmerzen an der Vorder- und Innenseite des unteren Oberschenkels, nach deren Ablauf das Bein nur in geringem Grade beweglich war. Bei der nach ½jähriger Dauer des Leidens vorgenommenen Untersuchung des muskulösen Patienten fand ich bedeutende Abmagerung des rechten Oberschenkels (der in seinem oberen Umfange 52 Ctm., links 59, in der Mitte rechts 47, links 54, im unteren Drittel rechts 43, links 48 Ctm. betrug), überdies Anästhesie und Analgesie an der vorderen und inneren Schenkelfläche, merkliche Abnahme der Temperatur, Unvermögen den Oberschenkel zu strecken, Verlust der farado- und galvano-muskulären Contractilität des Extens. cruris quadriceps, mässige galvanische Erregbarkeit des unteren Cruralnerven.

Nachdem ich vor dem Ordinarius die Befürchtung aussprach, die Affection könnte auf das Rückenmark und die andere Seite übergreifen, wurde die galvanische Behandlung (labile Ströme an der Lendengegend und am N. cruralis) eingeleitet, später mit Faradisation der wieder schwach reagirenden Muskeln combinirt; auch gebrauchte Pat. feuchte Einpackungen und Halbbäder. Nach 6 Wochen war mässige Streckung des Oberschenkels und ein Spaziergang durch 15—20 Min. möglich. Pat. musste hierauf nach der Heimat abreisen; wie ich später vom Ordinarius erfuhr, trat weitere Besserung der Motilität ein, doch zeigen sich nun auch Schmerzen im anderen Beine.



Fünfter Abschnitt.

Motilitäts-Neurosen.

1. Classe. Krämpfe.

Die Kenntniss der Pathogenie der Hyperkinesen wird dadurch ungemein erschwert, dass die den Krampf bedingende excessive Erregbarkeit an verschiedenen Stellen des motorischen Nervenapparates ihren Sitz und Ausgangspunkt haben kann. Die Ursache der als Convulsibilität bezeichneten abnormen individuellen Erregbarkeit kann in den peripheren Nervenausbreitungen, im Centrum selbst, oder in den Verbindungsbahnen gelegen sein. Das Missverhältniss zwischen Reizgrösse und motorischem Reizeffect kann bereits an der krankhaften Empfänglichkeit der äusseren Empfindungsfaser (der Haut oder Schleimhaut) beginnen, oder weiterhin in dem die sensible Faser und deren Ursprungszellen mit den Insertionszellen der motorischen Faser in der grauen Substanz verbindenden Reflexbogen zur Aeusserung gelangen, oder vorzugsweise in der pathologischen Reizbarkeit der Centren begründet sein.

Wie die von Ed. Weber mittelst des Rotationsapparates angestellten Versuche ergaben, können von jedem Punkte des Rückenmarkes aus allgemeine Krämpfe hervorgerufen werden. Nach Schiff treten bei schwacher und allmälig verstärkter elektrischer Reizung des Rückenmarkes von Thieren, zuerst Beugung und dann Streckung der Beine auf. Die physiologischen Untersuchungen stehen auch mit den pathologischen Beobachtungen im Einklange, wie ich dies an mehreren (in meinem Handbuch der Nervenkrankheiten berührten) Fällen dargethan habe.

Als die ergiebigste Erregungsquelle spasmodischer Zustände muss der Reflexreiz bezeichnet werden, welcher die sogenannten Reflexkrämpfe zur Folge hat. Wie ungemein schwierig es bei Letzteren sei, den eigentlichen Ausgangspunkt zu erfahren, geht schon daraus hervor, dass die krankhaft erhöhte Reflexerregbarkeit bald in einer Lähmung der im Thierhirne nachgewiesenen Hemmungsmechanismen, bald in hochgradiger Reizbarkeit der im verlängerten und im spinalen Marke befindlichen Reflexvermittlung, bald in excessiver Empfindlichkeit der zu den Reflexzellen verlaufenden centripetalen Faserung begründet sein kann.

Nebst den psychischen Eindrücken, die durch Erregung des Centrums zu Reflexkrämpfen disponiren, sind es vorzugsweise periphere Reizungen nervenreicher Flächen, wie der Hautdecke, der Schleimhaut des Verdauungssystemes, der Genitalien, des Uterus, der Gelenke, welche Reflexkrämpfe erzeugen und unterhalten. Auch die durch Reizung sensibler Nerven bedingten allgemeinen Reflexkrämpfe (wie manche Fälle von Tetanus, Epilepsie, hysterische Zuckungen) sind offenbar hieher zu zählen.

Auf die Verschiedenartigkeit der angeführten Momente muss Bedacht genommen werden, ehe man zur elektrischen Behandlung schreitet, die in vielen Fällen keinen rechten Sinn hat, weil sie am unrechten Platze versucht wird. Bisweilen gelingt es bei genauerer Untersuchung gewisse Nervenbezirke ausfindig zu machen, wo eine erhöhte Empfindlichkeit der Haut oder Schmerzhaftigkeit auf Druck besteht, von denen unangenehme, selbst krampfhafte Empfindungen ausgelöst werden können. Solche Stellen müssen vor Allem zum Ausgangspunkte der elektrischen Behandlung gemacht werden. Sind die reflectirenden Stellen oder Flächen der Untersuchung unzugänglich, so wird auch die Prognose zumeist eine minder günstige, die Therapie eine wenig sichere sein.

Der durch dauernde Muskelverkürzung und Gefühl vom Starre charakteristische tonische Krampf (wie er künstlich durch Tetanisiren des Muskels mittelst sehr häufiger Stromunterbrechungen erzeugt werden kann); die hieher gehörigen Formen von Contractur, mit eigenthümlicher pathognomischer Stellung der betreffenden Theile, sowie die zwischen Contraction und Erschlaffung wechselnden clonischen Krämpfe und der sich denselben anreihende Tremor (Muskelzittern), alle diese verschiedenen Formen motorischer Ueberreizung sind häufig Gegenstand der elektrischen Behandlung. Sieht man von den peripher bedingten Formen ab, so muss man gestehen, dass bei der grossen Zahl

ihrer Pathogenese nach dunklen Krampfformen der elektrische Strom weder in Bezug auf Diagnostik, noch in therapeutischer Hinsicht Erspriessliches zu leisten vermag. Dies gilt insbesondere von den Hyperkinesen centralen und reflectorischen Ursprungs.

Im Punkte der antispastischen Therapie weichen die faradische und galvanische Behandlung von einander ab. Duchenne lässt auf die Antagonisten der von einem dauernden tonischen Krampfe ergriffenen Muskeln Inductionsströme einwirken; er sucht demnach Contracturen durch Gegencontracturen mittelst mechanischen Zuges zu heben. In anderen Fällen wurde eine elektrocutane Faradisation mittelst nicht zu schnellschlägiger inducirter Ströme vorgenommen. Bei clonischen Krämpfen werden anschwellende Inductionsströme auf die krampfigen Muskeln mit Erfolg einwirken gelassen. Bei paralytischen Contracturen sind die von primärer Lähmung ergriffenen Muskeln möglichst bald einer faradischen Behandlung zu unterziehen.

Bei der galvanischen Behandlung werden stabile Ströme (zumeist in aufsteigender Richtung) durch den entsprechenden Nerven geleitet. Bei Contracturen in Folge von cerebralen Hemiplegien empfahl Remak die Durchleitung durch den Kopf (von der Halswirbelsäule durch die Stirne); ein Verfahren, das bei frischen Fällen Vorsicht erheischt, bei älteren sich nicht als nachhaltig erweist. Je nach dem acuten oder chronischen Charakter des Krampfes wird der Strom bei bestehender Hyperämie und Schmerzhaftigkeit durch Verengerung der Gefässe wirksam sein, oder die gesunkene Erregbarkeit der Antagonisten anregen, indem er dem erschlafften Muskel zu seinem Tonus wieder verhilft, ihm die Fähigkeit wieder gibt, dem centralen Willensreiz dienstbar zu sein. Bei schmerzhaften und hartnäckigen Krämpfen habe ich (nach wiederholtem vergeblichen Elektrisiren), wie bei den Neuralgien in der ersten Zeit einige subcutane Einspritzungen von Morphium, Atropin, bei hysterischen Krampfaffectionen von Valerian atropini in Anwendung gebracht, wonach die Galvanisation in einzelnen Fällen eine merklich rasche Besserung des Zustandes erkennen liess. Bei nicht veralteten tonischen Krampfformen leistet die combinirte elektrische Behandlung (die Galvanisation des Nerven und Faradisation der Antagonisten) bisweilen gute Dienste. Zur Unterstützung und Sicherung der Kur tragen gymnastische Uebung und entsprechende orthopädische Behandlung wesentlich bei.

Auf diese allgemeinen Betrachtungen über die Natur und Behandlungsart der verschiedenen Krampfformen wollen wir einige hierauf bezügliche Fälle peripherer als auch centraler Natur folgen lassen.

a) Rheumatische Myalgien und Contracturen.

Der Muskelrheumatismus scheint in vielen Fällen nur eine Algie der Haut- und oberflächlichen Muskelnerven zu sein, die vom einwirkenden Kältereiz getroffen wurden. Wie bereits Beau (in den Arch. génér. de médec. Dec. 1862) hervorhob, sind vorzugsweise die unter der Haut oberflächlich gelegenen, durch dünnes Zellgewebe angehefteten Muskeln (wie der Occipitofrontalis, Deltoideus, Trapezius, Sacrolumbalis) der Erkältung ausgesetzt. Der nach einem intensiveren Kälteeinfluss entstehende Muskelrheumatismus ist entzündlicher Natur, wie dies die erhöhte Temperatur und Schmerzhaftigkeit der afficirten Muskeln und die von Froriep zuerst gewürdigte Ausschwitzung (die sogenannte rheumatische Schwiele) bekunden. Um den leidenden Muskel vor weiteren Unbilden zu bewahren, tritt eine Reflexcontraction der nachbarlichen Muskeln ein, in welchem Vorgange Beau ein wohlthätiges Schutzmittel der Natur (une tendance évidemment providentielle et protectrice) erblickt. So wird bei Rheumatismus des Deltoideus, der Arm durch Verkürzung der Muskeln an der vorderen und hinteren Wand der Achselhöhle gegen den Thorax fixirt. Der rheumatische Trapezius wird vom verkürzten Kopfnicker der anderen Seite erschlafft und abgelöst; bei Lumbago ist die Wirbelsäule durch den Quadratus lumborum nach der kranken Seite hingeneigt. Die Kenntniss dieser Verhältnisse ist für die Erklärung der rückbleibenden Störungen, als auch deren Behandlung von Belang.

16. Beobachtung. Trismus rheumaticus.

Der 30jährige Bäckergeselle Ferd. Notz gab bei der Aufnahme (Ende Juli 1862) an, vor 6 Wochen zur Nachtzeit in anstrengender Weise beim Backen beschäftigt gewesen zu sein, während das gegenüber befindliche Fenster offen stand. Er will bald darauf einen plötzlichen Schmerz in der linken Unterkieferhälfte verspürt haben, nach wenigen Stunden vermochte er nicht mehr den Mund zu öffnen, das Sprechen, das Essen, selbst die Zusichnahme von flüssigen Stoffen war bedeutend behindert. Die auf Anrathen eines Zahnarztes vorgenommenen Einreibungen von Opiumtinctur, Chloroform blieben erfolglos. Bei Untersuchung des robusten Patienten betrug die Oeffnungsweite des Mundes kaum $1/4$ Zoll, der Unterkiefer konnte weder nach vorne, noch nach der Seite hin bewegt werden; der linke Masseter fühlte sich als pralle Geschwulst an, war gegen Druck besonders empfindlich. (Trismus rheumaticus in Folge von

Contraction des Masseter.) Der eine Conductor wurde aussen über dem Kiefergelenke, der andere in der Mundhöhle am Proc. condyloid. aufgesetzt, und ein langsamschlägiger Inductionsstrom einige Minuten lange durchgeleitet. Nach der 2. Sitzung konnten die Kiefer auf einen guten halben Zoll von einander entfernt werden; es bedurfte weiterer acht Sitzungen, bis der Mund über Zollweite geöffnet werden konnte. Erst nach 15 Sitzungen und einigen dazwischen genommenen Dampfbädern konnte Patient wieder feste Speisen geniessen. Die Bewegungen des Kiefers wurden nach vorne und nach der Seite wieder frei, die pralle Muskelgeschwulst war geschwunden. Nach 20 Sitzungen war die rheumatische Kiefersperre vollends gewichen; es war kein Unterschied zwischen den beiden Gesichtshälften zu finden.

17. Beobachtung. Torticollis rheumatica.

Die 30jährige Therese Krammer, welche nur aus der Stadt etwas hohlen sollte, war einige Stunden später nach erfolgter Durchnässung in einem plötzlichen heftigen Regen mit einer Contractur des rechten Trapezius zurückgekehrt, wobei der Kopf nach rechts und hinten geneigt, das Kinn nach links gekehrt war. Die Clavicularportion des rechten Trapezius fühlte sich hart an und wurde schmerzhaft, sobald Patientin den Kopf aufzurichten sich bemühte. Das Durchleiten eines constanten Stromes durch den afficirten Muskel hatte sofort eine freiere Beweglichkeit des Kopfes zur Folge. Am nächsten Morgen wurde eine zweite Galvanisation vorgenommen, welche die pathognomische Stellung des Kopfes ganz zum Schwinden brachte, und die rasch hergestellte Patientin ihrem Berufe wiedergab.

18. Beobachtung. Bei einem 28jährigen Arbeiter, welcher in der Nähe eines halboffenen Thores sich erkältet haben will, war nach 12tägigem Leiden nebst der Torticollis rheumatica, eine ähnliche Affection des gemeinschaftlichen Rückgratsstreckers der rechten Seite vorhanden. Die Dornfortsätze waren nirgends gegen Druck empfindlich, längs der rechten Seite der Wirbelsäule erwies sich der Druck allenthalben besonders schmerzhaft, die Wirbelsäule war mit der Convexität nach rechts gekehrt, der Zug nach links rief lebhaften Schmerz hervor. Patient lag am liebsten auf dem Rücken, forderte man ihn auf, den Kopf zu erheben, so gab er vorerst die Hand unter denselben, und suchte ihn mittelst dieser Nachhilfe vorsichtig in die Höhe zu bringen. Wies man den Kranken an, sich nach der Seite zu wenden, so führte er dies nicht in gewöhnlicher Weise aus, sondern hob den Stamm (mittelst der rechten Hand gleichzeitig den Kopf unterstützend) auf, wie zur halbsitzenden Stellung und wandte sich erst dann langsam nach der entgegengesetzten Seite. Die gleichsam instinctmässig vorgenommenen Bewegungen des Patienten suchten eben die afficirten Muskeln des Nackens und des Rückgrates möglichst zu entspannen. Die el. m. Contractilität war in den leidenden Gebilden normal, die Sensibilität auffallend gesteigert. Es wurde der galvanische Strom durch die Nerven und Muskeln der ergriffenen Körperseite geleitet; in 12 Sitzungen waren die genannten Contracturen und die damit verbundenen Beschwerden gehoben, an welchem Resultate übrigens die längere Ruhe auch ihren guten Antheil gehabt haben mochte.

19. Beobachtung. Rheumatische Contractur des linken Biceps femoris.

Diese seltene rheumatische Krampfform bot ein 17jähriger Kellner, Johann Fritsch, der am 20. November 1870 auf die II. medic. Abtheilung auf-

genommen wurde. Patient gab an, vor acht Tagen bei längerer Arbeit im Keller sich am linken Fusse, dessen Stiefel bedeutend schadhaft war, durchnässt und Tags darauf einen Krampf im Oberschenkel verspürt zu haben. Bei der Untersuchung in der Bettlage ist die linke Oberextremität unter spitzem Winkel im Knie gebeugt, der vorspringende Biceps femor. fühlt sich gespannt an, ist gegen Druck und faradischen Reiz sehr empfindlich. Selbst bei passivem Streckversuche des Knies tritt sehr lebhafter Schmerz auf. Pat. vermag nur bei gebeugtem Knie auf der linken Fussspitze aufzutreten und neigt beim Gehen den Oberkörper nach der rechten Seite hin. Nachdem mehrtägige Bettruhe und erweichende Salben sich als unzureichend erwiesen, leitete ich einen constanten ♂ Strom (von 15—20 Siem. El.) durch den linken Ischiadicus und Biceps fem. Der Krampf liess nach 5 Sitzungen im Muskel nach, doch blieb das Auftreten noch immer erschwert; erst als ich darauf alternirend mit der Galvanisation die faradische Reizung des Extens. cruris quadriceps vornahm, war bereits nach 2 Sitzungen die active Streckung des Oberschenkels, wenn auch nicht vollständig, möglich. Nach weiteren 5 Sitzungen verlor sich die Difformität gänzlich; Pat. konnte mit dem linken Beine wieder gut auftreten, und nach einer weiteren Woche als geheilt entlassen werden.

20. Beobachtung. Rheumatismus der langen Rückenmuskeln.

Ein 24jähriger Buchhalter kam nach Durchkältung des Rückens, am nächsten Tage mit einem Rheumatismus des Sacrolumbalis und Longissimus dorsi zu mir. Die Rückgratsstrecker waren in ihrem Verlaufe gegen Druck besonders empfindlich, das Bücken, das Wenden, jede Drehung der Wirbelsäule rief lebhaften Schmerz, besonders am unteren Segmente des Rückens und der linken seitlichen Brustgegend hervor. Auf die sofortige Durchleitung eines stabilen Stromes von 30 Smee'schen Elementen längs der ergriffenen Muskelstrecke durch 5 Minuten, war nach Beendigung der Sitzung sowohl das Bücken als auch das Strecken des Rückgrates ohne Schmerz möglich; nach zwei weiteren Sitzungen war die rheumatische Affection spurlos verschwunden. Bei schweren Fällen von Rheumatalgien kann man sich nach dem Vorgange von Remak der sogenannten Zirkelströme bedienen, wo bei stabiler Einwirkung der Anode, an mehrere um dieselbe gelegene Punkte die Kathode abwechselnd applicirt wird.

b) Der Handwerkerkrampf und seine Formen.

Ist als schmerzhafter Beugekrampf der Finger oder Zehen nach anstrengenden Arbeiten bei Schneidern, Schustern, Näherinnen u. dgl. zu beobachten. Tritt besonders bei nervösen Individuen und bei jugendlichen, in der Pubertät befindlichen Personen der arbeitenden Classe auf.

Die häufige Wiederkehr und längere Dauer der sogenannten Crampi kann (bei überanstrengender und dürftiger Lebensweise), zu namhaften Störungen sowohl in der sensiblen, als auch motorischen Sphäre den Grund legen. Es stumpft sich bisweilen das Empfindungsvermögen der Haut sowie der Muskeln ab, es kömmt

zur Erschlaffung der Energie der Antagonisten, die Function einzelner Schulterblattmuskeln wird sichtlich angegriffen. Durch Lähmung der unteren Fasern des Trapezius (die den inneren Winkel der Scapula zu senken und den Spinalrand der Mittellinie zu nähern haben), bildet sich der „breite Buckel" aus, wie ihn Duchenne bei krummsitzenden Handwerkern häufig fand, und den man auch unter Büchermenschen nicht selten beobachten kann. Nach Remak geben die anscheinend leichten rheumatischen Muskelaffectionen und Spasmen, den Boden für die Entstehung von Atrophien und der nicht minder heimtückischen, als gefährlichen progressiven Muskelatrophie ab; ein Ausspruch, der zum Glücke nur innerhalb enger Grenzen Berechtigung haben dürfte. Der faradische Reiz wird in frischen Fällen von Spasmes fonctionels nicht gut vertragen. Warme Bäder, längere Ruhe sind hier von mehr Nutzen. Bei chronischen Formen, wo in Folge von Recidiven Paresen und partielle Anästhesien vorhanden sind, ist die elektrische Behandlung angezeigt.

c) Reflexkrämpfe.

Von den verschiedenen Punkten der centripetalen Nervenbahn können tonische oder clonische Reflexkrämpfe, von mehr umschriebenem oder allgemeinem Charakter, erzeugt und unterhalten werden. Hieher gehören die durch traumatische Verletzung, durch Reizung sensibler Zweige des Gesichtes, des Halses, der Schleimhäute, des Repirations- und Digestionstractus erzeugten umschriebenen Reflexkrämpfe. Hieher gehören auch die bei Hysterie, Katalepsie, manchen Fällen von Epilepsie, Tetanus auftretenden allgemeinen Reflexkrämpfe, welche bisweilen den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben. Wir wollen einige Fälle dieser verschiedenen Arten von Reflexkrämpfen in Nachfolgendem anführen.

21. Beobachtung. Tic convulsif.

Bei einer 30jährigen Frau aus Ungarn, die in ihrer 10jährigen Ehe steril geblieben, war nach vorausgegangenen mannigfachen nervösen Beschwerden, vor etwa drei Monaten ein Zucken in der rechten Gesichtshälfte aufgetreten (angeblich nach einer bedeutenden Erkältung). Die aus ihrer Vermummung mit Mühe ausgeschälte Kranke war sehr zart, hager und transpirirte stark. Jede 3 bis 4 Minuten traten clonische Krämpfe im Orbicul palpebr., Corrugator supercilii, Zygomat. maj., Levator alae nasi et labii sup. der rechten Gesichtshälfte auf, die sich über den M. occipitofrontalis nach abwärts am Halse erstreckten (was Patientin als festes Anziehen eines Bandes bezeichnete), bis der Kopf nach rechts, vorne und unten gezogen wurde. Die rechte Trapeziushälfte fühlte sich

hart und schmerzhaft an, ebenso die Scaleni, der Kopfnicker in geringerem Grade. (Tic convulsif, mit consecutivem Krampfe der Kopfhaut- und Nackenmuskeln.) Jeder frischere Lufthauch, jede lebhaftere Bewegung, jede geringste Aufregung steigerte die Häufigkeit und Schmerzhaftigkeit im erwähnten Krampfcyclus. Ueberdies klagte Patientin über Schmerzen in beiden Knien, an denen die Besichtigung nichts Abnormes erkennen liess, und über ein lästiges Hautbrennen in der unteren Oberschenkel- oder in der oberen Unterschenkelhälfte. Patientin hatte, weil ihr Leiden angeblich für ein gichtisches erklärt wurde, die Schwefelbäder zu Pistyán gebraucht, was die vorhandene Nervosität noch mehr steigerte. Die von Herrn Dr. Lumpe vorgenommene Indagation ergab ein Schmächtigsein des Uterus und mässigen Katarrh desselben; die Menses waren unregelmässig.

Patientin wurde mittelst allmälig verstärkter galvanischer Rückgrats-Nervenströme behandelt. Als nach den ersten fünf Sitzungen kein erheblicher Nachlass der Beschwerden sich kundgab, injicirte ich an drei auf einander folgenden Tagen im Bereiche der ergriffenen Muskeln $^1/_{30}$ Gran baldriansauren Atropins; es trat mässige Pupillenerweiterung ein, nun ging ich zur Galvanisation wieder zurück. Nach drei Sitzungen war das Zucken im Gesichte viel seltener und schwächer; in der 6. Woche der Behandlung verhielten sich die Gesichtszüge ziemlich ruhig, Patientin konnte den Kopf nach rechts und links bewegen, die Drehung nach rechts verursachte nur ein wenig Gêne. Das mittelst des elektrischen Pinsels behandelte Hautbrennen war jedoch nicht merklich gebessert, als Patientin durch Familienverhältnisse bemüssigt, die Rückreise nach ihrer Heimat antrat.

Bei ähnlichen Krampfformen will Remak durch Einwirkung des constanten Stromes auf den Halstheil des Sympathicus Heilung erzielt haben. Er glaubt, dass es sich hiebei um indirecte katalytische Wirkungen handle, vermittelt durch Zweige des Ganglion thoracic., welche die Art. vertebralis versorgen, somit durch die vasomotorischen Nerven auf die Circulation an der Hirnbasis Einfluss üben.

Die Reflexkrämpfe wie sie namentlich bei hysterischen Personen die verschiedenen Organe belästigen, sind in vielen Fällen aus oben erwähnten Gründen zur elektrischen Behandlung nicht recht geeignet. Die cutane Faradisation der krampfbefallenen Gegend ist zumeist nur von flüchtigem Erfolge. Den bisweilen bei Hysterischen zu beobachtenden clonischen oder tonischen Krämpfen (so an den Hals- oder Nackenmuskeln), ist auch mittelst der Elektricität sehr schwer beizukommen. Der folgende Fall dürfte wegen des günstigen Einflusses des elektrischen Stromes auf umschriebene hysterische Krämpfe von Interesse sein.

22. Beobachtung. Nervöse Dysphagie.

Bei einer seit 6 Jahren verheirateten kinderlosen jungen Frau, die durch 9 Monate an häufigen Schlingkrämpfen litt, bewirkte die Elektricität eine be-

deutende Besserung der ebenso lästigen als geistig verstimmenden Beschwerden. Nachdem die Combination von Chinin mit Extr. Belladonn., die Katheterisation des Schlundes und die elektrocutane Reizung letzterer Gegend keine Linderung brachten, schritt ich versuchsweise zur elektrischen Reizung des Hypoglossus zu beiden Seiten (mittelst galvanischer Ströme). Patientin konnte sofort nach der ersten Sitzung unbehindert schlingen, was auch in der Folge jedesmal der Fall war, so oft bei sich einstellendem Schlingkrampf der Nerv elektrisirt wurde. Nach einer Behandlung von 6 Wochen erschienen die Beschwerden nur selten und schwächer; auch war durch die elektro-cutane Reizung das Brennen an der rechten Patella und am rechten äusseren Fussrande geschwunden. Um ihre hochgradige Nervosität abzustumpfen, gebrauchte die Frau auf mein Anrathen die Bassinbäder zu Vöslau durch drei Monate, was vollkommene Herstellung zur Folge hatte. Später haben Hiffelsheim und Brenner über ähnliche Erfolge berichtet.

d) Krämpfe des Zwerchfelles.

Auch die beiden Formen des Zwerchfellkrampfes mögen hier in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Der als Schluchzen, Singultus, bezeichnete clonische Krampf, welcher bald centralen, bald reflectorischen Ursprunges ist, wird durch die elektrische Behandlung häufig zum Weichen gebracht.

23. Beobachtung. Bei einem 18jährigen Mädchen aus Galizien wurde der seit fünf Monaten bestehende lästige Singultus durch tägliche Faradisation des Phrenicus (durch 3—5 Min.) mittelst allmälig anschwellender Ströme nach 20 Sitzungen zum Schweigen gebracht. Bei ihrer älteren verheirateten Schwester (mit Erosionen am Muttermunde) hatten die örtliche gynäcologische Behandlung und die galvanische oder auch faradische Reizung des Phrenicus, Nachlass des Schluchzens in Bezug auf Häufigkeit und Heftigkeit zur Folge, ohne jedoch das Uebel gänzlich zu heben. In hartnäckigen Fällen rathe ich den Phrenicus gleichzeitig mit dem Hypochondrium der einen und anderen Seite in den Stromkreis einzuschalten.

24. Beobachtung. Bei einem blassen hysterischen Mädchen, das wegen Katalepsie auf mehreren hiesigen Kliniken gelegen war, kündigte sich der Eintritt des Anfalles, der Flexibilitas cerea, durch mehr oder weniger heftigen Singultus an. In der ersten Zeit gelang es mir, das als Vorläufer des Anfalles auftretende Schluchzen durch sofortige Galvanisation des Zwerchfelles zum Weichen zu bringen, und den Anfall zu unterdrücken. Im späteren Verlaufe der räthselhaften Affection versagte die Elektricität den Dienst.

Die Symptomatologie des tonischen Zwerckfellkrampfes wurde zuerst von Duchenne nach Versuchen an Thieren geliefert, bei denen er durch längere Faradisation der Phrenici eine Contractur des Zwerchfelles erzeugt hatte. Dem gewonnenen Symptomenbilde entsprachen auch die in der Folge beim Menschen beobachteten Fälle von Valette, Duchenne, Vigla, Oppolzer und Nesbit-Chapman.

24. Beobachtung. Der 24jährige Fischer, Cordier, wurde nach vorausgegangener Erkältung von Kopfschmerz, Fieberbewegungen und rheumatischen Schmerzen in den Fingergelenken ergriffen. Auf Blutentziehungen, nebst Gebrauch von Diaphoreticis und säuerlichem Getränke verlor sich die Affection gegen Ende der zweiten Woche der Erkrankung. Acht Tage später trat ein lebhafter Schmerz im 6. Intercostalraume auf, ohne dass die physicalische Untersuchung daselbst was nachzuweisen vermochte. Am nächsten Tage stellten sich hochgradige asphyctische Zufälle ein. Der in erhöhter Rückenlage befindliche, von ungemeiner Angst erfüllte Kranke klagte mit aphonischer, häufig unterbrochener Stimme über ein Gefühl von Oppression, das sich bis zur Erstickung zu steigern schien. Die Untersuchung ergab: Vollkommene Unbeweglichkeit der unteren Brusthälfte und der Bauchwandungen, während der obere Theil des Thorax sehr kurze Ein- und Ausathmungsbewegungen machte. Der Percussionsschall war allenthalben hell, die Auscultation liess bronchiales Athmen vernehmen; das Epigastrium war aufgetrieben, 46 Athemzüge in der Minute, der Puls klein, fadenförmig, von 110 Schlägen, die Muskelkraft vollkommen geschwunden. Die Application eines grossen Zugpflasters in der Herzgrube, das wiederholte Anlegen von Sinapismen an die Unterextremitäten, die Verabreichung von krampfstillenden, mit essigsaurem Ammoniak versetzten Mitteln blieben erfolglos. Der Kranke erlag innerhalb 24 Stunden. Die Autopsie ergab normalen Befund im Gehirne und Rückenmarke, allgemeine Cyanose und Venenüberfüllung, Brust- und Bauchorgane (bis auf eine Obliteration des Ductus cysticus) normal.

25. Beobachtung. Ein von den Masern genesenes 18jähriges Mädchen wurde bald darauf von Contracturen befallen, und zwar an den Oberextremitäten im Bereiche der vom Ulnaris versorgten Muskeln, an den Unterextremitäten in den Interosseis, so wie im Zuzieher und kurzen Beuger der grossen Zehe. Einige Tage später traten ohne bekannte Veranlassung Erstickungsbeschwerden auf. Das Athmen war sehr erschwert und beschleunigt, die untere stark erweiterte Brusthälfte und die Bauchwandungen waren unbeweglich, während der obere Theil des Thorax durch die Inspirationsmuskeln krampfhaft in die Höhe gezogen wurde, hiebei war das Gesicht cyanotisch, der Puls klein und beschleunigt, die von höchster Angst erfüllte Kranke klagte über heftigen Schmerz in der unteren Brustgegend und im Epigastrium. Das Gesammtbild der Erscheinungen entsprach einer Contractur des Zwerchfelles. Da kein Inductionsapparat zur Hand war, so liess Vigla in siedendes Wasser getauchte Compressen an die untere Brusthälfte appliciren, es wurde ein sehr lebhafter Hautschmerz erzeugt, ohne es jedoch bis zur Blasenbildung zu treiben. Der günstige Erfolg war ein unmittelbarer. Die Respiration wurde frei, die Cyanose verschwand. Am nächsten Tage war der Athmungsrhythmus ein normaler.

Duchenne empfiehlt für solche Fälle die Vornahme elektrocutaner Reizung mittelst trockener metallischer Conductoren oder der elektrischen Bürste, welche auf die Brustwarzen oder auf die Basis des Brustkastens anzusetzen wären. Die durch schnellschlägige starke Ströme bewirkte kräftige Ableitung sollte sowohl bei dem clonischen, als beim oft verhängnissvollen tonischen Krampfe

des Zwerchfelles von Nutzen sein. Die Anwendung von constanten Strömen an den beiderseitigen Phrenicis dürfte hier den Vorzug verdienen.

e) Cerebrale und spinale Krampfformen.

Es sind nur einzelne in dieser Classe subsummirten Formen, die bisweilen den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben können. Einzelne Erfolge, wie sie auch durch andere Mittel zu erlangen sind, gewähren jedoch nur wenig Trost gegenüber der erschrecklich grossen Zahl von Misserfolgen.

Die Epilepsie, wenn sie, wie in einigen von Rosenstein (Berl. klin. Wschr. Nr. 21, 1868) notirten Fällen mit der Aura angehörigen, sensiblen Störungen in Nerven auftritt, deren Zusammenhang mit den Nerven der Hirngefässe bekannt ist, oder die Aura überhaupt nur in Störungen der vasomotorischen Nerven besteht; wenn ferner erweisliche periphere Reizungen reflectorische Epilepsie erzeugen, wie in zwei von Lewinstein (Deutsche Klinik, Oct. 1867) mitgetheilten Fällen, bei welchen nach dem Tragen von Lasten Zuckungen der Arme auftraten, die bald auch das Gesicht und das Bewusstsein ergriffen, in derartigen exquisiten Fällen von vasomotorischer Neurose des Hirnes kann die Application des constanten Stromes an den Sympathicus, beziehungsweise an die ergriffenen Nervenbahnen von Nutzen sein.

Die Katalepsie wird weniger in ihren Krampferscheinungen als in ihren motorischen und sensiblen Störungen vom elektrischen Strome beeinflusst. In zwei während der Katalepsie auf ihr Verhalten gegen Elektricität untersuchten Fällen fand ich einmal die el. m. Contractilität, sowie auch die galvanische Erregbarkeit der Geflechte und Nervenstämme merklich erhöht, im anderen Falle war die Reaction normal. Im 1. Falle, mit exquisiter Flexibilitas cerea war die durch faradische Reizung der Muskeln, oder durch Galvanisation der Nerven erzeugte Stellung, nach Aufhören des elektrischen Reizes sofort wieder geschwunden, und die Hand zurückgefallen.

Bei Tetanus haben schliesslich Matteucci und Dr. Farini, (der später als Staatsmann zur Berühmtheit gelangte), mittelst einer 40paarigen Säule für einige Zeit Besänftigung der lethal verlaufenen Anfälle bewirkt. Auch in einem von M'. Dowall (Lancet 1861) beobachteten Falle war auf einmalige Anwendung des elektro-magnetischen Apparates Abnahme der Dyspnoë und zweistün-

dige Pause der Krämpfe eingetreten. Der sodann wegen Abreise des Arztes nicht weiter elektrisirte Pat. ging bald darauf zu Grunde. In der Neuzeit hat Mendel, angeregt durch die von Nobili, später auch von Ranke constatirte Erschlaffung tetanisirter Frösche auf Durchleiten von constanten Strömen, in mehreren Fällen von Tetanus beim Menschen die Galvanisation mit Erfolg angewandt (Berlin. klin. Wsch. Nr. 38, 1868). Die negative Elektrode kam auf die Wirbelsäule, die positive auf die obere oder untere Extremität zu stehen, die Stromdauer betrug 10—15 Minuten. Die bewirkte Erschlaffung erhielt sich durch mehrere Stunden und bahnte die Heilung der Fälle an.

f) Zittern, Tremor (Ballismus).

Im Anschlusse wollen wir hier noch einer Motilitätsneurose gedenken, welche nach Romberg gleichsam die Brücke von den Zuckungen zu den Lähmungen bildet. Es ist dies das Zittern, Tremor, welches zumeist aus einer Erschlaffung der Muskelfaser hervorgeht und in oscillatorischen Contractionen der Muskeln besteht. Ohne eine eingehende Erörterung der ätiologischen Momente anzustreben, wollen wir blos jene Formen des Zitterns betrachten, welche den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben können. Im jugendlichen Alter kann das Zittern bei zarten, nervösen Naturen als Ausdruck der Muskelschwäche erscheinen. Nicht selten tritt es im Gefolge der Masturbation auf.

26. Beobachtung. Ein 18jähriger Bürgerssohn war angeblich durch anderthalb Jahre der Onanie in hohem Grade ergeben. Nebst Abstumpfung des Gedächtnisses und Urtheiles war an dem abgemagerten, menschenscheuen Patienten das Vibriren der Hände und selbst der unteren Extremitäten beim Stehen besonders auffällig. Er war zu keiner Arbeit brauchbar, sein Händedruck matt und ungeschickt. Nach vorausgeschickten Abreibungen wurde Patient abwechselnd mittelst stab. Rückgratnervenströme und Faradisation der Handmuskeln behandelt. Nach etwa 12 Sitzungen war das Zittern bis auf geringe Andeutungen geschwunden. Der Gebrauch von Flussbädern und spätere Schwimmübungen halfen den Heilerfolg befestigen.

Bei einem sich schwer erholenden Typhusreconvalescenten, der wegen seines Händezitterns nicht schreiben konnte, bewirkte die Faradisation der Fingermuskeln eine baldige Kräftigung der Hand. Bei einem vor wenigen Monaten behandelten Anstreicher, der nur unter starkem Zittern den halbverschütteten Löffel zum Munde führen konnte, verlor sich der Tremor in dem Masse, als die Bleilähmung sich im Laufe der elektrischen Behand-

lung besserte. Fälle von Tremor bei Metallarbeitern wurden um die Mitte des vorigen Jahrhunderts von De Haen mittelst der Elektrisirmaschine mit gutem Erfolge behandelt. Ich wende in solchen Fällen stabile galvanische Ströme am Rückgrate und an den Nerven an.

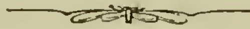
28. Beobachtung. Bei einer Nähterin war das ein Jahr bestehende, durch die gewöhnlichen häuslichen Verrichtungen gesteigerte Zittern der rechten Hand der Vorläufer des Schreibekrampfes. Ich behandelte damals die krampfhafte Einziehung des Daumens nach dem Vorgange von Duchenne und M. Meyer mittelst antagonistischer Therapie, durch Faradisation des Abductor und der Extensores pollicis; mit der Zunahme der Arbeitskraft der Patientin verlor sich auch das krampfhafte Zittern. Ob der Krampf selbst für die Dauer gewichen war, weiss ich nicht, da ich nach einiger Zeit die Nähterin aus den Augen verlor.

29. Beobachtung. Bei einem auf mehreren hiesigen Kliniken und Abtheilungen behandelten, üppig gebauten 23jährigen Mädchen war nach mehrjähriger Dauer von hystero-epileptischen Anfällen ein fortwährendes Vibriren des rechten Armes zurückgeblieben, an welchen Bewegungen auch das rechte Bein, obgleich in geringerem Grade sich betheiligte. Das Ausstrecken der im Ellbogen gebeugten Oberextremität hatte eine auffallende Verstärkung des Zitterns zur Folge. Die el. m. Contractilität war im Arme bedeutend herabgesetzt, die Reizbarkeit der Nervenstämme zum Theile erhöht. Die elektrische sowie auch die medicamentöse und hydriatische Therapie waren ohne Erfolg geblieben.

Bei der bösesten Form des Tremor, bei Paralysis agitans, ist von der Elektricität um so weniger zu erwarten, als die ersten Untersuchungen von M. Hall und Parkinson, welche Bindegewebsbildung in der Varolsbrücke, im Vierhügel, in der Med. oblong. und spin. ergaben, in späteren ähnlichen Befunden ihre Bestätigung fanden. In einem weiteren von Leyden beobachteten Falle war ein Sarkom im linken Sehhügel mit Schüttellähmung des rechten Armes bei Lebzeiten verbunden. Die bei ähnlichen Fällen von Remak angenommene Stasis in den Grosshirnlappen, und deren Beseitigung durch die katalytische Wirkung des Stromes entbehrt der nöthigen Begründung.

Es lässt sich auf dem Wege des Experimentes das Zittern produciren, wenn man das Rückenmark eines enthaupteten Thieres dem langsamschlägigen Strome eines Rotationsapparates aussetzt. Das physiologische Experiment lehrt fernerhin, dass mit Nicotin vergiftete Frösche durch geraume Zeit am ganzen Körper zittern; diess jedoch nicht eintritt, wenn man zuvor Curare injicirt, oder die Nervencentren zerstört hat. Werden aber in letzterem Falle die Brücke und das verlängerte Mark verschont, so stellt sich das

Zittern ein. Das Ergebniss der Versuche und Autopsien spricht somit für die Erkrankung des Pons und verlängerten Markes bei der Schüttellähmung. Ich habe bei der Paralysis agitans weder von der Galvanisation (stab. Ströme an der Wirbelsäule, durch den Kopf, am Sympathicus, an den Nerven), noch von der Faradisation paretischer Muskeln irgend welchen namhaften Erfolg constatiren können. Die Reaction gegen Elektricität bietet in der Regel nichts Charakteristisches; die von einzelnen Autoren verzeichneten Heileffecte sind mit Vorsicht aufzunehmen.



Sechster Abschnitt.

Motilitäts-Neurosen.

2. Classe. Lähmungen.

Auf dem Gebiete der Lähmungen hat der elektrische Strom die früheste und verbreitetste Verwerthung gefunden. Der geringe Erfolg der medikamentösen Therapie war es, welcher dies Material der Elektricität zufallen machte. Es lag jedoch häufig in der Natur der Verhältnisse, dass die Elektrotherapie den an sie gestellten Anforderungen nicht gerecht werden konnte. Es wurden ihr Fälle zugewiesen, bei denen der geeignete Moment für die elektrische Behandlung bereits verstrichen, in vielen anderen Fällen wurde sie wieder in Anwendung gezogen, bei denen sie gar nicht angezeigt war. Erst die neuere Zeit hat einen mehr rationellen und zum Theile glücklicheren Gebrauch von der Elektricität gemacht. Durch die zahlreichen und schönen Beobachtungen von Duchenne wurde eine wissenschaftliche Grundlage für die faradische Diagnostik und Therapie der verschiedenen Lähmungsformen gewonnen, und der von Remak wieder zur Geltung gebrachte constante Strom hat durch Uebertragung der Untersuchung auf die dem Centrum näher gelegenen Nervenbahnen, sowohl zur Kenntniss der pathologischen Erregbarkeit gelähmter Nervenstrecken, als auch zu deren Behandlung wichtige Beiträge geliefert.

Die Wirkungsweise der Elektricität wird offenbar eine verschiedene sein, je nachdem die Lähmung in einem Ergriffensein der motorischen Centren, oder in gehemmter Leitung vom Centrum zur Peripherie, oder in einem Leiden des Endorganes begründet ist. Im ersten Falle werden nicht zu beseitigende krankhafte Processe in der Schädel- oder Rückgratshöhle der Elektricität unzugänglich sein. Ist jedoch die paralysirende Affection (Apoplexie,

umschriebene Entzündung oder Exsudatbildung) abgelaufen, ohne unersetzliche organische Veränderungen in der Leitung hinterlassen zu haben, so vermag nun der von seinem Einflusse auf die Peripherie durch längere Zeit ausgeschlossene Willensreiz, auf die inzwischen verminderte Nerventhätigkeit nicht den erforderlich kräftigen Impuls zu üben. In solchen Fällen kann der elektrische Strom anregend auf das Endorgan wirken, zur Herstellung der Wegsamkeit der centrifugalen Willensleitung beitragen. Die Zunahme des Muskelturgors, die allmälige Steigerung der Eigenwärme des Gliedes, und die wenn auch nur geringe Reaction der Muskeln auf den Willenseinfluss werden, namentlich bei spinalen Läsionen, als günstige Zeichen des Ausgleiches der Störungen anzusehen sein, und eine vorsichtige Anwendung der Elektricität als rathsam erscheinen lassen.

Die Lähmung kann ferner in einer Unterbrechung auf einer Station der motorischen Leitungsbahn, von den Nervenwurzeln und Stämmen bis zu den Aesten, oder in einem Leiden des muskulösen Endorganes ihren Grund haben. So z. B. wenn ein gemischter Nervenstamm von einer traumatischen Verletzung, plötzlichen Circulationsstörung, raschem Temperaturwechsel getroffen wird, oder wenn rheumatische, entzündliche, toxische, dyskrasische Einwirkungen sich vorzugsweise auf gewisse Muskelgruppen localisiren. Ist die Continuitätsstörung in einer Nervenstrecke durch die regenerative Thätigkeit des Organismus wieder ausgeglichen, dann ist die Elektricität das geeignetste Mittel dem Verfall der Muskelvegetation zu Hilfe zu kommen, wie sie auch am meisten dazu beitragen kann, den durch oberwähnte Schädlichkeiten bedingten Functionsverlust gewisser Muskelgruppen zu repariren.

Bei paralytischen Gliedmassen ist ferner auch ein chronischer Lähmungszustand der vasomotorischen Nerven vorhanden, hiedurch entfällt die active Verengerung der Gefässe, die Circulation wird verlangsamt, die Muskeln erschlaffen. Wirkt nun der elektrische Strom auf solche Muskeln ein, so wird durch die Einleitung energischer Contractionen der Blutlauf befördert, indem der Muskeldruck den venösen Blutabfluss beschleunigt, die arterielle Blutzufuhr erhöht, was Zunahme der Temperatur und des Volums zur Folge hat. Hiedurch kann auf die krankhaft alterirte Ernährung der Muskelsubstanz, auf die Beseitigung pathologischer Veränderungen ein bethätigender Einfluss genommen werden.

Die durch Duchenne begründete faradische Symptomatologie hat zur genaueren Differenzirung der Lähmungsformen

wesentlich beigetragen. Die Verschiedenheit im Verhalten der elektromuskulären Contractilität und Sensibilität, deren theilweise Herabsetzung oder gänzlicher Verlust (wie bei spinalen und hysterischen Paralysen), der Nachweis einer diesfälligen Erkrankung nach einer gewissen Reihenfolge (wie bei der Bleilähmung) oder eines stückweisen Absterbens der Muskelthätigkeit (wie bei der progressiven Muskelatrophie) gewähren wichtige Anhaltspunkte nicht blos für die Diagnostik der mannigfachen Lähmungszustände, sondern auch für deren Prognose und Therapie. Bei seinen Untersuchungen hat jedoch Duchenne mit einseitiger Vorliebe blos die jeweilige faradische Erregbarkeit der Muskelfaser in's Auge gefasst, das Verhalten der dem Centrum näher oder ferner gelegenen Nervenbahnen gegen Elektricität bei den verschiedenen pathologischen Processen, entging dem Augenmerke des allbekannten Meisters der Faradisation.

Erst der späteren Zeit war es vorbehalten darzuthun, dass der von Duchenne als „Paralyse der elektromuskulären Contractilität“ bezeichnete Zustand nur gegenüber dem faradischen Reize vorhanden sei; für den physikalisch und physiologisch verschieden wirkenden galvanischen Strom dagegen die neuromuskuläre Erregbarkeit gleichzeitig normal oder sogar erhöht sein könne. Auch wurde seit Duchenne wiederholt beobachtet, dass bei manchen Lähmungen die willkürliche Beweglichkeit wiederkehrt, die faradische Erregbarkeit jedoch noch verlustig sein kann. Es kann somit die Leitung für die centralen Erregungen sich herstellen, aber die Aufnahmsfähigkeit für Reize noch fehlen. Von den Ursachen dieser Störungen wird später bei den peripheren Lähmungen ausführlicher die Rede sein.

Was den nervenerregenden Werth des elektrischen Stromes bei Paralysen betrifft, so wollen wir beim unterbrochenen Strome darauf hinweisen, dass nach Beobachtungen von Bezold (Würzb. physic. medic. Ges. 1866) schwache Inductionsströme die gesunkene Erregbarkeit eines Nerven beim Durchfliessen desselben erhöhen, ohne vorherige Erregung oder Polarisation zu erzeugen. Der antiparalytische Effect des constanten Stromes ist mehr complexer Natur. Hier können die in Früherem erörterten Einwirkungsweisen des galvanischen Stromes auf die Nerven zur Geltung gelangen. Die polare Unterschiedlichkeit der Erregungen, der überwiegende Einfluss der Kathode für die Schliessungszuckung und den Galvanotonus, der Anode für die Oeffnungsreaction; die Steigerung der Erregbarkeit des polarisirten

Nerven im Bereiche der Kathode, und der durch den Elektrotonus bewirkte Zuwachs der Reizbarkeit. Hieher gehören ferner die von Heidenhein gefundene, und von Remak auch am lebenden Menschen bestätigte Erfrischung der durch Ermüdung erschöpften Nervenerregbarkeit, auf Durchleiten eines aufst. constanten Stromes durch den Muskel. Auch die zuerst von Remak beobachteten, bereits früher erwähnten centripetalen Stromwirkungen (als galvanotonische und diplegische Reflexzuckungen), sowie die sogenannten katalytischen Stromeffecte sind hieher zu beziehen.

Die Behandlungsmethode der Lähmungen ist eine verschiedene, je nachdem man sich hiebei faradischer oder galvanischer Ströme bedient. Bei der Faradisation wird auf die gelähmten Muskeln mittelst feuchter Elektroden ein directer Strom einwirken gelassen (am wirksamsten von den bekannten motorischen Punkten aus). Bei Lähmungen von Muskelgruppen wird die indirecte Faradisation der entsprechenden Nervenzweige, oder Stämme in Gebrauch gezogen. Die Faradisation der Geflechte kann bei torpiden Totallähmungen der Glieder vorgenommen werden, sonst ist die Einzelreizung der Nerven vorzuziehen. Der anzuwendende Inductionsstrom sei von mässiger Stärke, man begnüge sich mit deutlichen, nicht schmerzhaften Muskelcontractionen, und vermeide die Auslösung von tetanischen Zuckungen, die erschöpfend wirken könnten. Lange und zu häufige Sitzungen sind gleichfalls von Nachtheil.

Bei der Galvanotherapie der Lähmungen unterscheidet man in der Regel eine centrale und periphere Behandlung. Bei der sogenannten centralen, die bisher mehr empirisch als theoretisch begründet ist, wird der galvanische Strom in Fällen von Cerebrallähmungen, der Länge oder Quere nach durch den Kopf geleitet, oder am Sympathicus einwirken gelassen; bei spinalen Lähmungen ist die Galvanisation der Wirbelsäule üblich. Bei der peripheren Behandlung werden Ströme durch die Geflechte, Nervenstämme oder Muskeln gesendet, wobei man sich vorzugsweise Ströme von mässiger Stärke und Intensitätsschwankung bedient. In letzterer Beziehung erheischen die centralen Lähmungen grössere Vorsicht als die peripheren.

Bei complicirten Formen von centraler und peripherer Störung, wird mit der centralen die periphere Galvanisation oder Faradisation vorgenommen; bei ausgebreiteten Lähmungen alternirend die galvanische Behandlung des Plexus oder Nervenstammes, mit der faradischen Reizung der grösseren, und insbesondere der kleineren Muskeln combinirt. Dem löblichen Vorsatze, in loco

morbi zu behandeln, fällt es häufig schwer, die noch löblichere That folgen zu lassen.

Was die Eintheilung der verschiedenen Arten von Lähmungen betrifft, so stösst diese auf erhebliche Schwierigkeiten. Allein wenn auch zur Stunde eine allen Anforderungen der Wissenschaft genügende Systematik der Lähmungen nicht zu liefern ist, so muss doch auch andererseits zugestanden werden, dass ein loses Aneinanderreihen von Symptomencomplexen, der Erkenntniss und Uebersicht der stets wachsenden Zahl von Lähmungen keinen Vorschub leistet. Bereits vor Jahren hat sich Virchow gegen die unpassenden Bezeichnungen: Tabes, progressive Muskelatrophie und dergleichen scharf ausgesprochen. Durch die histologischen Errungenschaften der letzteren Jahre wurde nun die Möglichkeit näher gerückt, die anatomischen Veränderungen einer übersichtlichen Eintheilung der mannigfachen Lähmungsformen zu Grunde zu legen. Das nachfolgende Schema möge zur Veranschaulichung unseres Eintheilungsversuches beitragen, dessen Mangelhaftigkeit durch die weiteren Fortschritte der Pathologie zu corrigiren sein wird.

I. Lähmungen cerebralen Ursprunges.	A) Intracerebrale (centrale) Erkrankungen, B) Intracranielle (basale) Erkrankungen.
II. Lähmungen im Bereiche des verlängerten Markes.	Multiple Nervenkernelähmung, (Paralysis glosso-pharyngo-labialis).
III. Lähmungen spinalen Ursprunges.	A) Diffuse parenchymatöse Spinalläsionen (spinale Drucklähmungen), B) Affectionen der hinteren Rückenmarkshälfte (Tabes, progressive Irrenparalyse), als Coordinationslähmungen. C) Affectionen der seitlichen Rückenmarkshälfte (spinale Halbseitenläsion), D) Affectionen der vorderen Rückenmarkshälfte (spinale Kinderlähmung, progressive Muskelatrophie, fettige Muskelatrophie, vulgo Muskelhypertrophie).

IV. Hysterische Lähmungen.

V. Toxische, postfebrile und dyscrasische Lähmungen.

VI. Periphere Lähmungen. { a) rheumatische Lähmungen,
b) traumatische Lähmungen.

I. Lähmungen cerebralen Ursprunges.

Bei Krankheiten innerhalb des Schädelraumes hat, wie zuerst Romberg hervorhob, der Sitz der Affection auf die Gestaltung der Lähmungsform bestimmenden Einfluss. Ein Neugebilde, das inmitten der Hirnsubstanz postirt, auf die daselbst verlaufenden motorischen Fasern drückt, wird der Paralyse einen centrischen Charakter ertheilen, während ein ähnliches Neugebilde, wenn es die am Gehirne abtretenden Nervenfasern, somit auf der ersten Station der peripheren Bahn trifft, eine Lähmung peripherer Natur erzeugt. Das Symptomenbild wird jedoch ein complicirteres, wenn eine an der Hirnbasis sitzende Geschwulst auf den intracranialen Nervenlauf einen Druck ausübt, wodurch neben der centralen (gekreuzten) Lähmung auch eine periphere (gleichseitige) bedingt wird. Der jeweiligen Natur des Leidens entsprechend, wird auch das Ergebniss der elektrischen Untersuchung (wie wir dies in der Folge sehen werden) verschieden ausfallen.

A) Intracerebrale (centrale) Erkrankungen.

Für die Beurtheilung der elektrischen Erregbarkeit der Muskeln wie auch der Nerven ist das Stadium der Hirnläsion von besonderem Belange. Ein frischer Bluterguss, der Vernarbungsprocess im Weichbilde der Verletzung erhöhen die Reizempfänglichkeit der genannten Gebilde. Eine nicht geringere Beachtung verdienen ferner die consecutiven Veränderungen, wie sie bei längerem Bestande der Lähmungen, sowohl im centralen als auch peripheren Verlaufe der Nerven Platz greifen, und von Türck (in der Zeitschr. d. Ges. d. Aerzte, 1850 und 1853, und in den Sitz.-Ber. der mathem. naturw. Classe der k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1851, VI. Bd.) beschrieben wurden. Der genannte Autor fand, dass bei apoplectischen oder encephalitischen Herden (frühestens ein halbes Jahr vom Beginne der Lähmung, nach Barth bisweilen schon im zweiten Monate) in den entsprechenden Rückenmarkssträngen der entgegengesetzten Seite ein stetig fortschreitender

Verfall der Primitivfasern statt hat. An deren Stelle kömmt es zur Bildung von Körnchenzellen und Elementarkörnchen, die anfangs vereinzelt, später in grösseren Massen oberhalb des Ursprunges der Nervengeflechte der oberen und unteren Extremitäten sich zeigen, und bei Hirnerkrankungen durch das Rückenmark, bei Spinalaffectionen nach dem Gehirne zu sich erstrecken. Die Hinterstränge können nur in centripetaler, die Vorderstränge blos in centrifugaler Richtung, die Seitenstränge nach beiden Richtungen entarten. Diese in Folge von längerer Leitungsbehinderung entstehenden secundären Ernährungsstörungen sind nicht ausser Acht zu lassen, wo es sich bei Hirnaffectionen darum handelt, durch irgend eine Therapie, mit Einschluss des elektrischen Stromes, die erlahmte Motilität wieder herzustellen.

Bezüglich der Wirkung des elektrischen Reizes auf die gelähmten Muskeln ist der Widerstreit der Ansichten und Beobachtungen noch immer nicht beigelegt. Marschall Hall hat zuerst in einer Abhandlung (s. Medico-chirurg. Transactions 1839) unter Hinweis auf die Verwerthung des Galvanismus für die Diagnostik der Lähmungen den Satz aufgestellt, dass die Irritabilität der Muskeln bei cerebralen Lähmungen erhöht sei, somit die paralysirten Muskeln durch eine geringere Stromstärke in Contraction versetzt würden, als sie bei den gesunden Gliedern erforderlich wäre. Nach dieser Angabe von M. Hall würde dies Verhalten als ein charakteristisches Merkmal der Cerebrallähmungen anzusehen sein, im Gegensatze zur spinalen Paralyse, bei welcher die Erregbarkeit der Muskelfaser sehr geschwächt, wo nicht gar erloschen ist.

Duchenne hat in einer im Jahre 1850 veröffentlichten Abhandlung über elektrische Sensibilität und Contractilität der Muskeln (s. Arch. gén. 1850. Bd. XXII), die Beobachtungen von M. Hall einer scharfen Kritik unterzogen, und das Ergebniss seiner eigenen Untersuchungen in dem Satze zusammengefasst, dass bei cerebralen Lähmungen die el. m. Contractilität und Sensibilität sich in den gelähmten Muskeln in normaler Weise verhalte. Die in einzelnen Fällen gefundenen geringen Abweichungen im Verhalten der Muskeln der einen und anderen Seite lägen in der Breite der Gesundheit. Das Erhaltensein der el. m. Contractilität gilt Duchenne als Unterscheidungszeichen der cerebralen von den spinalen Lähmungen.

Von den genannten Autoren abweichend, spricht sich Todd (in seinen clinical lectures on paralysis etc. London 1856) dahin

aus, dass das Resultat der elektrischen Untersuchung vom jeweiligen Stadium der Affection abhängig sei. Nach ihm liefern bei Hirnlähmungen die afficirten Muskeln verschiedene elektrische Befunde. Bei einer Reihe von Fällen, in welchen der elektrische Reiz keine oder nur schwache Contractionen erzeugte, waren die Muskeln welk und blass, die Lähmung war mit Veränderungen der Hirn- und Rückenmarksubstanz verbunden, die sich entweder allmälig herausbildeten, wie beim Atherom der Arterien, mit nachfolgender Verschliessung ihrer Lichtung, oder plötzlich entstanden, wie bei der Thrombose oder Embolie der Gefässe. Bei einer zweiten Reihe von Fällen, in denen der elektrische Strom stärkere Zuckungen der gelähmten Muskeln bewirkte, waren diese starr, roth und blutreich, befanden sich in Contractur als Folgezustand von bestehender Reizung des Gehirnes durch Bluterguss, Erweichung, Tuberkelbildung, traumatische Meningitis oder Meningealapoplexie. Bei einer dritten Reihe von Fällen verhielten sich die gelähmten und gesunden Muskeln in gleicher Weise gegen den elektrischen Reiz, dies war zumeist der Fall bei Personen, die früher gesund und im Alter noch nicht vorgerückt waren. Auch die Beobachtungen von Pereira, Copland und Althaus lieferten ähnliche Ergebnisse.

Nach den Beobachtungen zu urtheilen, die ich bei der Häufigkeit der Hirnapoplexie in Spitälern zu machen in der Lage war, ist bei frischeren Hirnlähmungen im elektrischen Verhalten der Muskeln der kranken, als auch gesunden Seite kein erheblicher Unterschied zu constatiren. Auch bei Kindern, die nach lange vorausgegangenen eclamptischen Anfällen oder bei Entwicklung von Idiotie Lähmung der Glieder darboten, war an den wohlgenährten, normal temperirten Extremitäten (zum Unterschiede von der spinalen Kinderlähmung), die el. m. Contractilität zumeist nicht merklich alterirt. Bei Hirnläsionen älteren Datums ist jedoch der Ausspruch von Duchenne in seiner Allgemeingiltigkeit zu beschränken. Bei chronischen, hochgradigen Formen fand ich die Reaction der Muskeln der afficirten und contracturirten Seite gegen den elektrischen Reiz, verglichen mit den Muskeln der gesunden Seite merklich vermindert, was sich aus der Schrumpfung und Entartung der Muskeln genügend erklären liesse.

Während die elektro-muskuläre Contractilität bei appolectischen Lähmungen keine wesentlichen Abweichungen vom normalen Verhalten constatiren lässt, ist die seit Duchenne gangbare Annahme, dass auch die elektrische Sensibilität nicht afficirt sei,

eine Behauptung, der ich nach einer Reihe eigener Beobachtungen und Untersuchungen geradezu widersprechen muss. Wie in Nachfolgendem gezeigt werden soll, gibt es kaum eine apoplectische Lähmung, ohne gleichzeitige stärkere oder geringere Schädigung der elektrischen Empfindlichkeit.

Auf das differente Verhalten der elektro-cutanen und elektromuskulären Sensibilität bei Lähmungen nach Hirnschlagfluss, wurde ich durch bestimmte anatomische Befunde bei apoplectischen Gefühlsstörungen aufmerksam gemacht. Dieselben wurden von mir (im Wochenbl. d. Gesellsch. d. Aerzte Nr. 45, 1870) ausführlicher beschrieben. Wie aus den daselbst angeführten 7 autoptischen Befunden hervorgeht, waren die unheilbaren apoplectischen Anästhesien durch irreparable Leitungsstörungen, durch Erweichungsherde (zumeist embolischen Ursprunges) im Marklager um den Linsenkern bedingt; den leichteren, unvollkommenen Anästhesien waren blos Oedem der genannten Gebilde (besonders am hinteren Abschnitte des Linsenkernes), Hyperämie, Capillarapoplexie derselben zu Grunde gelegen. Die im Bereiche des fraglichen pathologischen Processes gelegenen Nervenbündel sind, wie ich dies aus der Betrachtung mikroskopischer Hirndurchschnitte ersah, die von Luys und Meynert als Hinterstrangsantheile erkannten Nervenbündel, die in gekreuzter Richtung aus dem verlängerten Mark durch die Brücke, den äusseren Hirnschenkelfuss, nach dem zwischen Sehhügel und Linsenkern befindlichen Marklager verlaufen.

Bei näherer Betrachtung dieses Verlaufes der sensiblen Nervenzüge war es mir schon a priori nicht wahrscheinlich, dass bei apoplectischer Läsion der motorischen Bahn, die dichtan befindliche, centrale sensible Leitung nicht mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen würde. In der That ergab die genauere Untersuchung von über 30 Fällen im hiesigen allgem. Krankenhause und in der Privatpraxis, dass bei apoplectischer Lähmung der Extremitäten in der Regel auch die elektro-cutane, sowie die elektro-muskuläre Sensibilität merkliche Herabsetzung, in schweren Fällen gänzlichen Verlust an der hemiplegischen Seite, bis zur Medianlinie, constatiren lasse.

Zu diesem Behufe bedient man sich am besten eines mit seitlicher Millimetereintheilung versehenen Schlittenapparates, und kann leicht ersehen, wie beträchtlich beim secundären Strome die denselben liefernde Spirale gegen die primäre verschoben werden müsse, bis Empfindung und Reflex wie am gesunden Theile aus-

gelöst würden. Bei den selteneren, schweren Formen erwiesen sich nicht blos Haut, Muskeln, Schleimhaut und Gelenke gegen faradischen und galvanischen Stromreiz unempfindlich, sondern auch das Armgeflecht und die Nervenstämme der ergriffenen Körperhälfte. In Nachfolgendem wollen wir einen solchen Fall mittheilen, und im Anschlusse einen zweiten, der das interessante Verhalten darbot, dass bei Beginn der Besserung die elektro-cutane und muskuläre Sensibilität in centrifugaler Richtung allmälig wiederkehrte, während noch allenthalben die Empfindlichkeit für mechanische Reize, sowie auch das Temperaturgefühl erloschen waren und erst nach mehreren Tagen allmälig von den obersten Partien an zur Aeusserung gelangten.

30. Beobachtung. Hemiplegie mit Anästhesie und Analgesie (bis auf einen Theil des Gesichtes und Hinterhauptes), Besserung der Motilität bei sich gleichbleibender Gefühlslähmung.

Eine 68jährige, mit Herzhypertrophie und Emphysem behaftete polnische Dame (Ord. Dr. F. Koch) wurde im Verlaufe von drei Jahren zum zweiten Male (Anfangs März 1868), nach vorausgegangener Bewusstlosigkeit, von rechtsseitiger Lähmung beider Extremitäten befallen. Bei der nach fünf Monaten vorgenommenen Untersuchung fand ich Erhaltensein der elektro-muskulären Contractilität der gelähmten Gliedmassen, bei vollständiger Anästhesie und Analgesie, die sich am Oberkörper bis hinauf erstreckte, und nur den unteren Theil der gelähmten Wangenhälfte (die vom 3. Halsnerven versorgte Regio parotido-masseterica), sowie den anstossenden Theil der hinteren Ohrgegend und des Occiput (das Verästlungsgebiet des N. auriculo-temporalis und Occipitalis) frei liess. Die ganze rechte Unterextremität war gleichfalls unempfindlich, mit beträchtlicher Vergrösserung des Knies (vom zweiten Monate nach dem Insulte her) und besonders bei passiven Bewegungen in hohem Grade schmerzhaft.

Die faradische sowie auch die galvanische Reizung der Muskeln und Nervenstämme gelangte bei abgehaltenen, oder geschlossenen Augen nicht zum Bewusstsein der Kranken, während active Bewegungen, innerhalb der Grenzen der Paralyse, ausgeführt werden konnten. Nach halbjähriger Behandlung konnte Patientin im Zimmer mit Hilfe eines Stockes herumgehen, auch die rechte Hand besser gebrauchen, doch war selbst nach einem weiteren Jahre die Empfindungslähmung unverändert geblieben.

31. Beobachtung. Die 41jährige Landfrau Anna Buchholzer, angeblich in ihrem Leben niemals krank, wurde im Jahre 1870 von einer Schwäche der rechten Körperseite ergriffen und im Herbste 1871 nach Vorausgehen von Schwindel und Bewusstlosigkeit an derselben Seite hemiplegisch. Bei der Aufnahme auf die II. med. Abth. (am 5. December) war nebst Hypertrophie des rechten Ventrikels, Lähmung der rechtsseitigen respiratorischen Gesichtsmuskeln und der Zungenhälfte, vollständige Paralyse der rechten Gliedmassen vorhanden. Letztere waren überdies gegen Stich, starkes Kneipen, elektrische Reizung und

Temparatureindrücke vollkommen unempfindlich. Die Anästhesie und Analgesie erstreckten sich über die vordere und hintere rechte Kopfhälfte, mit Einschluss des äusseren Gehörganges, des rechten Nasenloches, der Conj. bulbi, der rechten Ober- und Unterkiefer-, Gaumen- und Zungenhälfte. Am rechten Nasenloche wurden Chloroform, Campher, Asa foetida nicht gerochen, Salpetersäure dagegen als stechend angegeben; an der rechten Zungenhälfte Chinin und andere Stoffe nicht wahrgenommen.

Der Empfindungsmangel war in allen Geweben nachzuweisen. Heftige Stösse und Torquirungen der Gelenke gingen bei verhülltem Blick spurlos an der Kranken vorüber. Die stärksten faradischen und galvanischen Ströme wiesen weder an den Muskeln, noch am Plexus, an den Arm- oder Fussnerven Empfindung hervor; dasselbe galt von der rechten Wangenschleimhaut und Zungenhälfte. Allenthalben begrenzte sich der Empfindungsverlust an der Medianlinie. Im Beginne der achten Woche (vom Datum des zweiten Insultes) zeigte sich bei Untersuchung der rechten Gesichts- und Halshälfte allmäliges Erwachen der faradischen Nervenerregbarkeit, sodann der el. m. Contractilität und Sensibilität (an den früheren Stellen noch nirgends), während daselbst mechanische und Temperaturreize nicht im geringsten wahrgenommen wurden. Erst am Ende der achten Woche erzeugte starkes Kneipen an den genannten Partien, sowie Drehung im Schultergelenke Schmerzempfindung, während auf Berührung und Stiche kein Reflex erfolgte. Vom Deltamuskelansatze des Oberarmes bis nach abwärts zu den Fingern wurde weder elektrische Pinselung, noch mechanische Reizung der Haut wahrgenommen, dasselbe war am Unterschenkel der Fall, während am Oberschenkel auf Reize Reaction eintrat. In den tieferen Gebilden war jedoch die Reizempfänglichkeit bereits wiedergekehrt; die an den noch anästhetischen oberen, oder unteren Gliedmassen vorgenommene faradische Muskel- oder Nervenreizung ergab das Vorhandensein der elektrischen Contractionsempfindung; auch war unter der gegen Kneipen unempfindlichen Hautdecke ein stärkeres Comprimiren der Muskulatur schmerzhaft.

Bei Heilung der apoplectischen Anästhesie, der zumeist spontane Erholung der Motilität vorangeht, weicht, wie ich dies in zwei Fällen sah, die Gefühllosigkeit in centrifugaler Richtung von der Nacken- und Schultergegend nach der Peripherie, ebenso vom Ober- nach dem Unterschenkel. Die weichende Anästhesie machte allenthalben der Hyperästhesie Platz; während diese bereits an den oberen Theilen vorhanden ist, sind noch die unteren ganz unempfindlich. Auch die faradische Nerven-, sodann die Muskelerregbarkeit bessert sich progressiv in derselben Richtung.

Wie aus den obigen Auseinandersetzungen und Schilderungen erhellet, ist wohl bei den gewöhnlichen Fällen von apoplectischer Hemiplegie die el. m. Contractilität erhalten, die el. m. Sensibilität jedoch, ebenso die elektro-cutane mehr oder weniger vermindert. Bei der mit Anästhesie der tieferen Gebilde complicirten apoplectischen Hemiplegie ist bei Erhalten-

sein der el. m. *Contractilität*, die *elektro-cutane* und el. m. *Sensibilität erloschen*; ein Verhalten, das *Duchenne* bekanntlich als Characteristicum den hysterischen Lähmungen vindicirt hat. Wie weiterhin gezeigt werden soll, ist auch bei spinalen Drucklähmungen die Analgesie der Theile, mit einem ähnlichen differenten Verhalten der elektrischen Contractilität und Sensibilität vergesellschaftet. Dies Verhalten ist somit bei verschiedenen Affectionen zu constatiren, wo Lähmung und Anästhesie der Tiefe mit einander combinirt erscheinen.

Während demnach der zur *Sicherstellung der Diagnose* aufgebotene elektrische Strom, zwischen den gewöhnlichen Fällen von apoplectischer Hemiplegie (mit normaler el. m. Contractilität nebst geringer Alteration der el. Sensibilität) und der hysterischen Hemiplegie (mit tief herabgesetzter oder fehlender el. cutaner und muskulärer Empfindlichkeit) die Entscheidung treffen kann, lässt er, wie aus Obigem hervorgeht, bei Beurtheilung der mit tieferen Anästhesien complicirten Hirnlähmungen im Stiche. Hier müssen noch andere Momente zur Sicherung der Diagnose verhelfen.

Bei der *apoplectischen Hemiplegie* begrenzen sich Anästhesie und Analgesie an der Medianlinie, die gesunde Körperhälfte verhält sich gegen Reize normal; bei der *hysterischen Hemiplegie* sind zumeist auch an der anderen Körperseite Anomalien der Empfindung (Hyper- oder Anästhesie) stellenweise zu finden. Bei der apoplectischen Hemiplegie sind die respiratorischen Facialiszweige, sowie die Zungenhälfte gelähmt, was bei der hysterischen Hemiplegie nicht der Fall ist. Die bisweilen unter Zeichen von Bewusstlosigkeit entstehende hysterische Hemiplegie ist zumeist Folge von psychischer Aufregung, ist in der Regel mit Menstruationsanomalien, uterinen oder ovarialen Reizungen, früheren oder inzwischen folgenden charakteristischen Krämpfen, Singultus, Tympanites, Harnverhalten u. dgl. verbunden, während der apoplectischen Hemiplegie dies Gefolge von sonderbaren Erscheinungen abgeht. Schliesslich ist bei hysterischer Hemiplegie häufig die rasche Entstehung von Contracturen (mit Herabsetzung der faradomuskulären Contractilität), bei längerer Dauer Contracturirung am Ober- und Unterschenkel, nebst Starre der gesammten Extremität, charakteristisch, während bei der apoplectischen Hemiplegie die langsame Ausbildung der Contracturen, deren gleichmässige Dauer, und Erhaltensein der el. m. Contractilität zu beobachten sind.

Bei den durch Läsion der einen Seitenhälfte des Rückenmarkes bedingten spinalen Hemiplegie ist, wie aus Späterem zu ersehen ist, an der gelähmten, doch normal sensiblen Körperhälfte Verminderung der el. m. Contractilität, bei erhöhter Reflexerregbarkeit zu constatiren; an der entgegengesetzten Körperseite Aufgehobensein der Empfindung bei normaler Motilität und el. m. Contractilität. Bei der nach febrilen Erkrankungen bisweilen restirenden Hemiplegie ist weniger der elektrische Befund als die Anamnese für die Diagnose massgebend. Bei der saturninen Hemiplegie sind Abnahme oder Verlust der el. m. Contractilität und Motilität (bezüglich der Intensität) an den Streckmuskeln in einer gewissen Reihenfolge nachzuweisen; ein Befund, wie er bei Hirnhämorrhagie niemals zutrifft.

Bei manchen mit saturninen Symptomen Behafteten kann es geschehen, dass man vor lauter Blei die Gehirnkrankheit nicht sieht. So hat Duchenne bei einem nach wiederholten Bleikoliken hemiplegisch gewordenen Maler, durch den Nachweis normaler el. m. Contractilität und Sensibilität dargethan, dass die Hemiplegie nicht, wie supponirt wurde, eine saturnine, sondern cerebrale sei. Nach einiger Zeit ergab die Autopsie ein reichliches Extravasat in einem Hirnlappen (l. c. S. 341). Aehnlich verhielt sich der von mir beobachtete folgende Fall.

32. Beobachtung. Der Anfangs März 1866 in's Spital überbrachte 50jährige Anstreicher, Josef Hutterer, wurde vor fünf Tagen von rechtsseitiger Hemiplegie befallen. Patient hatte früher wiederholt an Bleikolik gelitten, der Livor am Zahnfleisch, das anämische, magere Aussehen bestimmten zur Annahme einer Hemiplegia saturnina. Die von mir constatirte normale Reaction der gelähmten Muskeln gegen den faradischen, die mässige Erhöhung der Nerven gegen den galvanischen Stromreiz sprachen jedoch entschieden für den cerebralen Charakter der Lähmung. Patient starb im Laufe der zweiten Woche; bei der Autopsie fand sich der äussere Theil des linken Streifenhügels und Linsenkernes, in der Ausdehnung zweier Wallnüsse, durch ein zwetschkenfarbiges, geronnenes Extravasat zertrümmert; die Arterien der Basis waren rigid.

Bei cerebralen Affectionen, namentlich bei Herderkrankungen in den Grosshirnhemisphären und der Dementia paralytica ist, wie bereits erwähnt wurde, ein abnorm rasches Anwachsen der el. m. Contractilität, oder deren Gegentheil, ein abnormes Erschlaffen der faradischen Reaction (als convulsible und Erschöpfbarkeitsreaction von Benedikt) zu beobachten. Ein ähnliches Verhalten gegen den galvanischen Stromreiz, als Steigerung oder Herabsetzung der secundären Erregbarkeit, bisweilen Uebergang der ersten in die zweite Reaction hat Brenner nachgewiesen.

Mit der elektrischen Behandlung hat es bei cerebralen Lähmungen in der Regel keine Eile. Man störe in den ersten Wochen nicht den Heilungsvorgang der Natur durch unzeitgemässes Eingreifen mittelst künstlicher Reize. Nach Duchenne soll die Faradisation erst nach Ablauf des für die Resorption erforderlichen Zeitraumes von 4—5 Monaten vorgenommen werden. Bei schweren und langsam verlaufenden Fällen hat man vollen Grund, den genannten Termin einzuhalten. Bei leichteren Formen habe ich bereits nach zwei Monaten die Faradisation mit Erfolg versucht. Man wird hiebei nicht schaden, so man mit der nöthigen Umsicht zu Werke geht und bedenkt, dass bei Reizung der gemischten Nervenstämme auch die centripetal leitenden sensiblen Fasern getroffen werden, daher Ströme von grosser Spannung zu meiden sind. Da überdiess mit der Verlangsamung der Schläge eines Inductionsapparates die Schmerzhaftigkeit der Stromempfindung abnimmt, so wird man am besten thun, Unterbrechungen etwa im Secundentempo zu wählen, die Conductoren einander nahe anzusetzen und den Strom nur in kurzen Sitzungen (von 5 bis 10 Minuten) auf die betreffenden Muskeln einwirken zu lassen und erst jeden zweiten bis dritten Tag die Reizung zu erneuern. Dieselbe Vorsicht ist bei Gebrauch des galvanischen Stromes (als Rückgratnervenstrom), noch mehr bei Anwendung desselben am Kopfe, am Gesichte, am Halse (in der Gegend des Sympathicus) geboten.

Die von der Natur angebahnte Besserung oder Heilung wird durch eine rationelle Elektrotherapie am besten unterstützt. Man vergesse jedoch hiebei nicht, dass die Natur selbst unter scheinbar ungünstigen Verhältnissen apoplectische Lähmungen, ohne jede Intervention der Kunsthilfe, verschwinden macht, wie ich das erst wieder vor Kurzem beobachtete, wo bei einem 70jährigen Hausbesorger eine linksseitige Hemiplegie schwereren Grades von selbst schwand, und nach einem halben Jahre die Motilität keine wesentlichen Störungen erkennen liess. Bei über ein Jahr dauernden Lähmungen ist von der hilfreichen Hand der Natur sich nicht mehr viel zu versprechen. In solchen Fällen gelingt es bisweilen dem elektrischen Strom, den Gebrauch der Extremitäten wesentlich zu fördern, wie der folgende Fall lehren mag.

33. Beobachtung. Eine 54jährige Haushälterin wurde in der Kirche von Bewusstlosigkeit, mit nachfolgender rechtsseitiger Hemiplegie ergriffen. Als ich die Patientin 16 Monate nach dem Unfalle sah, konnte die contracturirte Rechte weder zum Kopfe geführt, noch sonst zu häuslichen Arbeiten verwendet

werden. Die Muskeln und Nervenstämme liessen keine merklichen Abweichungen im elektrischen Verhalten erkennen. Nach sechswöchentlicher Behandlung war die Contractur der letzten Fingerglieder wohl nicht ausgeglichen, doch erhielt der Gebrauch der rechten Hand eine wesentliche Aufbesserung, indem dieselbe beim Kämmen, Ankleiden, ebenso beim Schneiden des Teiges in erfreulicher Weise der Patientin behilflich sein konnte.

Nicht immer werden ältere und hartnäckige Formen von Hirnlähmung mit ähnlichem Erfolge behandelt. Früher stets gesunde, noch nicht marastische Personen lassen eine günstigere Prognose zu, als kränkliche und hochbejahrte Hemiplegiker. Nach den Erfahrungen von Duchenne wurden blos 5 Proc. durch die Faradisation geheilt, 25 Proc. gebessert; in den übrigen Fällen hatte die elektrische Therapie keinen günstigen Erfolg aufzuweisen, was in einem fortdauernden Leitungshemmniss, in Folge der irreparablen Hirnstörung, und der oberwähnten secundären Veränderungen im Verlaufe der Nerven gelegen sein dürfte.

Bei der faradischen Behandlung der afficirten Gliedmassen sucht man zumeist durch faradische Anregung der Strecker die Contractur der Beuger zu bewältigen. Dies Verfahren fand ich insbesondere bei jenen Fällen wirksam, in denen die tonische Contraction der Beugemuskeln nur unvollkommen und nicht zu lange bestand. Wenn auch ähnliche Affectionen nach dem Zeugnisse der Erfahrung einer spontanen Besserung fähig sind, so hat doch bei vielen derselben eine zweckmässige elektrische Behandlung auf den genannten Vorgang einen fördernden Einfluss. Leitet man einen langsam gehenden Strom durch die erlahmten Strecker, so lässt sich nach einiger Zeit eine Erschlaffung der verkürzten Muskeln, ein besseres Oeffnen der geschlossenen Hand erzielen; allein der Erfolg ist zumeist kein nachhaltiger, es stellt sich bald die frühere Contractur wieder ein.

Die galvanische Therapie apoplectischer Lähmungen gebietet Vorsicht bei Anwendung des Stromes in der Nähe des Kopfes oder an demselben, wie bei der Gesichts- und Zungenlähmung. Stärkere Ströme, selbst längere Sitzungen erzeugen nebst Reizung der Netzhaut, nicht unbedenkliche Congestivbeschwerden. Die erhöhte Reizbarkeit des verwundeten Gehirnes erheischt auch Vermeidung von Reflexwirkungen. Man beginne die Kur mit schwachen abst. Strömen, die man von der Brustwirbelsäule zu den Nerven der afficirten Muskeln, oder, bei Contracturen, mit öfteren Unterbrechungen durch die krankhaft verkürzten Beuger leitet. Die Stromstärke ist im Laufe der Behandlung nur allmälig

zu steigern. Von der Behandlung durch den Kopf (wobei Remak einen Pol an die Halswirbelsäule, den anderen auf die der Lähmung entgegengesetzte Stirnhälfte aufsetzt) habe ich nicht jene momentane Hebung der Contracturen erlangt, wie dies Remak geglückt sein soll. Nach diesem Autor soll bei Hemiplegien, deren Symptomenbild auf ein Extravasat in der Hirnrinde oder an der Oberfläche schliessen lässt, die galvanische Behandlung des Grosshirnes sich am nützlichsten erweisen; bei Lähmungen, die auf eine Beschädigung der Basis, der Seitenventrikel, des Kleinhirnes, der Brücke zurückgeführt werden müssen, offenbart sich die Wirkung des Stromes am deutlichsten bei dessen Anwendung auf das Hinterhaupt (s. Oest. Zeitschr. für pract. Heilkunde, Nr. 10, 1863). Bei längerer Dauer der hypertonischen (mit Contractur verbundenen) Hemiplegie sei es die durch das Extravasat bedingte Cerebromyelitis desc. und, deren Uebergang in Verhärtung des Bindegewebes, was der Wirkung des Stromes Schranken setze.

Allein abgesehen von der Mangelhaftigkeit unserer Symptomatologie in Bezug auf Sitz der Affection, bewegen sich die Ansichten von Remak auf einer hypothetischen Grundlage, die viel zu schwankend ist, als dass wir dahin getrost folgen könnten. Wissen wir doch zur Stunde noch immer so viel wie nichts über die gepriesene katalytische Einwirkung des constanten Stromes auf die Centralorgane, wissen nicht, ob und wie er auf die Resorption von Exsudaten und Extravasaten wirkt, ob er auf vorhandene Stasen Einfluss nimmt, ob er eine Anregung der Ganglienzellen oder eine günstige Wirkung auf den molecularen Zustand der Hirnmasse irgendwie zu erzielen im Stande sei. Die mehr üblichen als verständlichen Galvanisationen am Kopfe (der Länge oder Quere nach), sowie am Halssympathicus sind in einzelnen Fällen empirisch zu verwerthen. Bei umsichtigem Gebrauche des Stromes (von 8—12 Siem. El., durch 3—5 Min.), und Regelung desselben mittelst Rheostaten, Ein- und Ausschleichen, sind von diesem Verfahren keine Nachtheile zu besorgen, und theile ich nicht in dieser Beziehung die Aengstlichkeit Brenner's.

B. Intracranielle (basale) Erkrankungen.

Während die durch Affection der Grosshirnhemisphären, oder Stammganglien bedingten Lähmungen in der Regel keine merkliche Alteration der el. m. Contractilität darbieten, zeigen dagegen die bei umschriebenen meningitischen Basilarprocessen, bei Tumoren

basaler Hirngebilde auftretenden Lähmungen ein differentes elektrisches Verhalten, wie dies peripheren Paralysen eigen ist, was in differential-diagnostischer Beziehung von Wichtigkeit erscheint. Ziemssen hat zuerst in einem Falle von syphilitischer Lähmung der basalen Hirnnerven (in Virch. Arch. XIII. Bd. 1858) Abnahme oder Verlust der el. m. Contractilität in den vom Facialis, Oculomotorius, Abducens versorgten Muskeln nachgewiesen, und hat hieraus den extracerebralen Charakter der Läsion bei Lebzeiten erschlossen. Bei der Autopsie fanden sich Residuen einer basilaren chronischen Entzündung der Pia mater, mit Exsudat und Bindegewebsbildung, deren Schrumpfung eine Zusammenschnürung der Nerven an der Hirnbasis bewirkte, die im centralen Stücke massige Fettkörnchenhaufen, am peripheren Ende eine dem Drucke entsprechende Entartung nebst Verfettung der gelähmten Muskeln darboten.

Ich habe später in einem Beitrage zur Charakteristik der basalen Hirntumoren (Wien. Med. Halle, Nr. 6—9, 1863) dargethan, dass die durch eine Ponsaffection bedingte Gesichtslähmung mit hochgradiger Verminderung bis zu völligem Erlöschen der el. m. Contractilität einhergehe. Der betreffende Fall möge hier in seinen wichtigsten Zügen wiedergegeben sein.

34. Beobachtung. Tumor der linken Brückenhälfte, wechselständige Lähmung der Extremitäten und des Gesichtes, an Letzterem vollständiger Verlust der el. m. Contractilität.

Bei einem 38jährigen Weber waren nach etwa zwei Jahre dauerndem Hinterkopf- und Schläfenschmerz binoculäre Amaurose (mit Atrophie der Sehnerven), vollständige Anästhesie des rechten Trigeminus (sowohl der äusseren Kopfhaut, als auch der Schleimhäute der Augen-, Nasen-, Mundhöhle, Backen-, Gaumen- und Zungenhälfte), ferner Verlust des Geruches und Geschmackes an der afficirten Seite, rechtsseitige Hemiplegie und Lähmung aller Zweige des linken Facialis aufgetreten. Die elektro-muskuläre Contractilität war an der linken Gesichtshälfte allenthalben erloschen. Die Zygomatici, der Levator lab. sup. alaeque nasi, der Buccinator, die Schliessmuskeln des Auges und Mundes verhielten sich stumm gegen starken faradischen Stromreiz. Später kam es zur Paralyse des rechten Abducens mit Luscitas, und der Kranke erlag einer rechtsseitigen Pleuritis.

Bei der Autopsie fand sich auf der linken Hälfte der abgeplatteten Brücke eine derbe Aftermasse (Sarcom), die sich auch auf das Crus cerebelli erstreckte, die 4. Hirnkammer, die linke Olive verengte, den Trigeminus, Acusticus und linken Facialis dicht umwucherte und comprimirte. Zwei Jahre später hat Duchek (in den Med. Jahrb. I. Heft, 1865) einen Fall von tuberculösem Tumor des Pons beschrieben, bei welchem eine Verminderung der el. m. Contractilität an der gelähmten Gesichts- und Körperhälfte bei Lebzeiten zu constatiren war.

Diese Charakteristik der basalen und Brückengeschwülste bedarf zu ihrer vollen Geltung einer weiteren Vervollständigung. Wie mich spätere Untersuchungen gelehrt haben, ist nämlich bei den in Rede stehenden Gesichtsparalysen nebst Verlust der faradischen Erregbarkeit der Gesichtsmuskeln und Facialisäste, eine erhöhte galvano-muskuläre Contractilität erweislich, mit herabgesetzter oder fehlender galvanischer Reizbarkeit der Facialiszweige. Der erste hieher gehörige Fall wurde von mir sammt Sectionsbefund in den Med. Jahrb. 1870 1. u. 2. Heft ausführlich beschrieben; der von mir bisher nicht veröffentlichte spätere 2. Fall (mit deutlichen Ponssymptomen) möge im Anschlusse an den Vorigen einer näheren Mittheilung hierorts gewürdigt sein.

35. Beobachtung. Chronische Cephalalgie und Schwindel, Lähmung des unteren Trigeminus (Anästhesia dolorosa), der Augenmuskeln, des unteren Facialis, (Verlust der farado-muskulären Contractilität bei Erhaltensein der galvano-muskulären) Keratomalacie. Carcinom an der Schädelbasis, Läsion des Gangl. Gasseri.

Ein auf die II. med. Abtheil. Anfangs Mai 1869 aufgenommener 50jähriger Commissionär war seit November 1868 an zunehmendem Schwindel, Stirnkopfschmerz, Doppeltsehen und rechtsseitiger Gesichtslähmung erkrankt. Die Untersuchung ergab: Vollständige Lähmung der eingefallenen rechten Gesichtshälfte (mit Lagophthalmus), Anästhesie des rechten Trigeminus (mit periodischem Schmerz in der gefühllosen Wange), Keratomalacie des rechten Bulbus, der blos nach aufwärts in geringem Grade beweglich war.

Bei der elektrischen Untersuchung der paralytischen Gesichtsmuskeln mit dem primären Strome, antwortete der Frontalis mit deutlicher Zuckung, der Zygomat. maj. in kaum merklicher Weise, die übrigen mittleren und unteren Gesichtsmuskeln zeigten keine Spur von Contraction; auch die Faradisation der Facialisäste fiel negativ aus. Die directe galvanische Reizung (mittelst 10—15 Leclanché-Elem.) brachte bei abst. Stromrichtung und KaS sämmtliche Muskeln zur Verkürzung, und zwar rechts intensiver als an der gesunden Wange. Die einzelnen Facialiszweige boten eine Herabsetzung der galvanischen Erregbarkeit; bei Galvanisation des Stammes erfolgte blos Zucken in den unteren Gesichtsmuskeln.

Das Gesammtbild der Erscheinungen: Die von Kopfsymptomen begleitete Lähmung des Facialis, Trigeminus, der Augenmuskeln, die Keratomalacie, der Verlust der farado-muskulären Contractilität und Erhöhung der galvano-muskulären an der paralytischen Gesichtshälfte, schliesslich die Infiltration der Halsdrüsen bis gegen die Parotis veranlassten mich (da Syphilis, Scrophulose, Tuberculose, Eiterung auszuschliessen waren) zur Diagnose: Carcinoma ad basim in regione Gangl. Gasseri.

Die Autopsie ergab an der inneren Peripherie der rechten mittleren Schädelgrube das Vorhandensein einer über thalergrossen, am Durchschnitte einen medullären Saft entleerenden Aftermasse,

die durch den Sinus cavern. bis an die Periorbita wucherte, mit zapfenförmigen Fortsätzen durch die erweiterten Foramina rotund. und ovalia in den Hiat. Fallop. eindringend. Der Trigeminus bis auf einen kleinen Rest im Gasser'schen Knoten, ebenso der Oculomotorius, Trochlearis, Abducens, N. petros. superfic. maj. im Aftergebilde (aus Bindegewebsgerüste mit spärlich eingestreuten Zellen bestehend) untergegangen. Die Halsdrüsen und ein Theil der Leber boten ähnliche Infiltrationen.

36. Beobachtung. Tumor der Ponsgegend, chronischer Kopfschmerz, Schwindel, Hemiplegia dextra, linksseitige Lähmung des Gesichtes, Paralyse der Zungenhälfte, Verlust des Gehörs der rechten Seite, Verlust der farado-muskulären bei Erhöhtsein der galvano-muskulären Contractilität an der paralytischen Wange; Verminderung der el. m. Contractilität und Sensibilität an den gelähmten Gliedmassen.

Die aus dem Israelitenspitale (am 5. Juni 1871) zugewachsene, 45jährige H. K. gab bei ihrer Aufnahme auf der II. med. Abtheil. an, seit 1866 an Kopfschmerz und Schwindel zu leiden, und in den letzten vier Monaten die Entstehung von Verzerrung der linken Wange und Lahmheit der rechten Körperseite wahrgenommen zu haben. Bei der Untersuchung der Kranken fand ich rechtsseitige Hemiplegie (mit deutlicher Verminderung der el. m. Contractilität und Sensibilität im Vergleiche mit der gesunden Seite), linksseitige vollständige Gesichtsparalyse, daselbst Erhöhung der el.-cutanen Empfindlichkeit bei Verlust der el. muskul. Contractilität, ebenso der faradischen Erregbarkeit der Facialiszweige. Ein const. Strom von 10—13 Leclanché-Elem. rief bei directer Reizung der gelähmten Gesichtsmuskeln deutliche, doch träge Zuckungen hervor, besonders bei abst. Stromrichtung und Oeffnen mit der Kathode; an der gesunden Seite bei diesem Strome keine Reaction; die galvanische Reizung des Facialisstammes ergab ein ganz schwaches Zucken der obersten Gesichtsmuskeln.

Linkerseits war ein seit der Krankheit erst wahrgenommener Verlust des Hörvermögens zu constatiren (Stimmgabel und Sprache erzeugen keine Hörempfindung, das Trommelfell von normaler Beschaffenheit, Labyrintherkrankung in Folge von Druck auf den Acusticus, Politzer). Rechts eine ältere Trommelfelltrübung, mässiger Grad von Schwerhörigkeit. Das rechte Auge empfindlich, die Conj. bulbi injicirt, die Cornea von bestäubtem Ansehen. Die Zunge weicht beim Herausstrecken nach rechts ab; die Kranke ist weinerlich, geschwätzig, ungeduldig; an den gelähmten Gliedmassen ist auch die el. cutane Sensibilität merklich geringer als an der gesunden Seite. Der obige Befund änderte sich während eines dreiwöchentlichen Spitalsaufenthaltes nicht. Gegen Ende des Monats wurde die lamentirende Kranke von ihren Angehörigen abgeholt.

Die von mir in einem Falle von Rheumatismus cerebralis (Wochenbl. d. Ges. d. Aerzte, Nr. 17 und 18, 1863) nach Ablauf der multiplen Gelenksaffection, der begleitenden Melancholie mit Sterbegedanken und Abstinenz von jeder Nahrung constatirte Verlust der el. m. Contractilität an den Ober- und Unterschenkeln,

sowie auch der faradischen Erregbarkeit der Nervenstämme, erholte sich allmälig bei fortschreitender Reconvalescenz des Patienten. Der elektrische Befund deutete auf Druck oder Zerrung gewisser Hirntheile (unter gleichzeitigen Circulationsstörungen in der Rinde), die durch ein seröses Exsudat oder partielles Oedem bedingt gewesen sein mochten. Zu Gunsten der intracraniellen Druckerscheinungen sprachen auch die länger dauernde Pulsverlangsamung, der gleichzeitig vorhandene Stumpfsinn, der Erfolg einer strengen Antiphlogose, die in den verschiedenen Gelenken und im Herzen erwiesenen Ausschwitzungen, schliesslich die in mehreren analogen Fällen constatirten Reste von Exsudation oder Oedem im Hirne oder in dessen Häuten.

II. Lähmungen im Bereiche des verlängerten Markes.

Multiple Nervenkernelähmung.

(Paralysis glosso-pharyngo-labialis).

Unter dem Namen „Paralysie glosso-labio-laryngée“ hat zuerst Duchenne im Jahre 1860 die klinische Beschreibung einer Affection geliefert, deren Symptomenbild bis zu jener Zeit mit der cerebralen Gesichtslähmung verwechselt wurde. Die seither von den Autoren unter verschiedenen Benennungen geschilderte Affection ist, wie die neuesten histologischen Forschungen ergaben, in einer Entartung der im Grau der Oblongatenformation eingebetteten Nervenkerne begründet, daher man nun füglich den aus einzelnen Symptomen zusammengekoppelten Bezeichnungen obigen, der anatomischen Läsion entsprechenden Namen substituiren kann.

Die in Rede stehende Affection beginnt mit Störungen im Bereiche des Hypoglossus, mit Beschwerden der Articulation und Deglutition. Die Sprachstörung verräth sich insbesondere bei der Production jener Consonanten, die durch Entweichen der Exspirationsluft durch den vom vorderen Zungentheil mit den oberen Schneidezähnen oder der vorderen Gaumenpartie gebildeten Verschluss entstehen, (wie bei t, d, l, n, s,); ebenso auch bei jenen Mitlauten, deren Erzeugung durch den Verschluss von Seite der hinteren Zungen- und Gaumenhälfte bedingt wird (wie bei k, g, ch, j). Die durch allmäligen Verlust ihrer Beweglichkeit an den Boden der Mundhöhle gebannte Zunge ist ebensowenig zum Sprechen dienlich, wie eine in derselben Lage gewaltsam niedergehaltene Zunge. Auch der Schlingact wird durch den Ausfall des Beistandes

der Zunge, sowie durch hinzutretende Lähmung der Gaumenmuskeln mehr und mehr in Frage gestellt, anfangs blos für flüssige, später auch für feste Stoffe. Dieselben häufen sich im Raume an, der die Zahnbogen von den Wangen trennt; die Kranken sind gezwungen, die stockende Nahrungszufuhr mit den in den Mund eingeführten Fingern vorwärts nach dem Racheneingang zu drängen.

Die weiterhin das Gebiet des Facialis ergreifende Lähmung hat Behinderung der Bildung der Labiaten (p, b, f, v, w, m) der Vocale o und u, sowie des Pfeifens, des Blasens und Schlürfens zur Folge: auch geht wegen Lähmung der Gaumen- und Schlundmuskeln der Choanenverschluss verloren, die nach der Nasenhöhle entweichende Luft ist an dem Näseln der Stimme, sowie auch der Verschlussmangel an dem Regurgitiren von Flüssigkeiten Schuld. Der Mund selbst ist von einem zähen Speichel erfüllt, der nicht mehr verschluckt wird, sondern vom Kranken fort und fort losgemacht und abgewischt werden muss. Um diese Zeit erlahmt auch die Beweglichkeit des Unterkiefers mehr und mehr.

Die häufig schon in einem früheren Stadium merkliche Schwächung der Exspirationskraft führt im weiteren Verlaufe zu ernsteren Athmungsstörungen, die in Form von dispnoischen Anfällen bei jeglicher Aufregung, oft auch ohne bekannte Veranlassung auftreten und bei häufiger Wiederkehr und Verstärkung der Insulte, selbst mit tödtlicher Asphyxie abschliessen können. Das Timbre der Stimme wird matt bis zum Erlöschen, als Ursache der Aphonie haben Ziemssen, Fauvel u. A. starke Hyperämie und Verschleimung des Kehlkopfes, sowie Lähmungen der Stimmbänder laryngoscopisch nachgewiesen. Als terminale Erscheinungen sind bedenkliche Störungen der Herzfunction (mit aussetzendem oder verlangsamtem Pulse), Lähmungen der oberen und unteren Gliedmassen, des Rumpfes, der Augenmuskeln und allgemeiner Kräfteverfall zu beobachten. Die Intelligenz weist bis auf eine durch die Unbehilflichkeit des Zustandes bedingte moralische Depression, keine tieferen Störungen auf.

In den von mir beobachteten drei Fällen von Nervenkernelähmung war zweimal blos einseitige Gesichtsparalyse vorhanden, in beiden Fällen mit normaler el. m. Contractilität, im sogleich anzuführenden dritten Falle mit merklich schwächerer faradischer Reaction beim Vergleich mit der weniger afficirten Gesichtshälfte. Die Galvanisation des Facialis kann nach Schulz Sistirung der

Speichelsecretion für kurze Zeit, Galvanisation der Hypoglossi, Auslösung von Schlingbewegungen erzeugen.

37. Beobachtung. Ein 50jähriger Kaufmann war vor 10 Monaten, angeblich nach einer Reihe von Emotionen an Eingenommenheit des Kopfes, Abnahme des Sprachvermögens und an Schlingbeschwerden erkrankt. Die rechte Wange war bis auf die oberen Muskeln gelähmt, die linke blos in ihrer unteren Hälfte; das Blasen, das Sprechen von Consonanten und Lippenbuchstaben unmöglich, das Schlingen hochgradig erschwert, im Munde fortwährend viel Speichel und zäher Schleim vorhanden, die Stimme matt; überdies wurde leichte Ermüdlichkeit und Verlust der Potenz angegeben. Die Exploration ergab mässige Herabsetzung der el. m. Contractilität an der rechten Wange, an den paretischen Gliedmassen auffällige Verminderung. Durch die Galvanisation konnten Schlingbewegungen ausgelöst werden. Jede Therapie erwies sich als ohnmächtig. Pat. starb auf dem Lande nach einem Jahre; die Section soll, wie ich später erfuhr, in den Centralorganen macroscopisch nichts ergeben haben.

Behufs Würdigung der anatomischen Grundlage der multiplen Nervenkernelähmung ist es geboten, die im grauen Belage des 4. Ventrikels eingebetteten Wurzelursprünge der Hirnnerven näher in's Auge zu fassen. In der oberen Hälfte der Rautengrube, oberhalb der Taeniae medullares mit dem Acusticuskerne liegen rundliche Erhabenheiten, die durch darunter befindliche Massen von Ursprungszellen gebildet, den Facialiskern in sich schliessen. Ist hier der Sitz der Affection, so kann bei weiterem Fortschritte derselben der höher gelegene Abducenskern, ferner die Fossa coerulea, welche den motorischen Trigeminuskern deckt, ergriffen werden. Geht, wie dies in der Regel der Fall ist, die ursprüngliche Erkrankung von der unteren Hälfte der Rautengrube, unterhalb der Acusticusstreifen aus, so trifft sie zunächst das unmittelbar an der Mittellinie befindliche, mit der Basis nach aufwärts gekehrte Dreieck, welches den Hypoglossuskern einschliesst, daneben nach aussen liegt das entgegengesetzt gestellte Dreieck des Vaguskernes, und von diesem nach aussen, das mit der Basis nach aufwärts gerichtete Dreieck des Glossopharyngeuskernes, weiter nach unten der Accessoriuskern. Bei seitlicher Ausbreitung der Affection können demnach die terrassenförmig neben einander gelegenen Nervenkerne in den Krankheitsprocess einbezogen, beim Ueberschreiten der Mittellinie auch Kerne der anderen Seitenhälfte ergriffen werden; bei Umsichgreifen der Läsion nach hinten trifft dieselbe auf die Pyramidenfaserung. Da ferner die Nervenwurzelfäden durch das verlängerte Mark bis zum jeweiligen Kerne verlaufen und sich von ihnen aus zu den einzelnen Wurzelbündeln für den betreffenden

Nerven vereinigen, so kann die Affection sowohl den Kern als auch seine spinalen oder cerebralen Wurzelfäden befallen.

Aus diesen von Stilling zuerst aufgehellten topographischen Verhältnissen der Rautengrube wird ersichtlich, dass bei der multiplen Nervenkernelähmung die von unten nach aufwärts sich verbreitende organische Läsion vom Hypoglossuskerne aus, die nachbarlichen unteren Ursprungszellen des Facialis (für die Lippenmuskeln) den motorischen Kern des Trigeminus, dann den des Accessorius ergreift, und die dicht an einander gelegenen Centren der Articulation, Phonation, der Schling- und Athembewegungen desorganisirt, schliesslich gegen das Ende der Leidensperiode durch Läsion des Vaguskernes die bedenklichen Störungen der Herzthätigkeit, bis zu deren Stillstand verschuldet. Die in der oberen Region des Hirnbulbus gelegenen Nervenkerne werden, wie aus obigen Symptomen hervorgeht, gar nicht oder nur in geringer Weise in Mitleidenschaft gezogen.

Bei den immerhin noch spärlichen autoptischen Befunden ist der Negativität macroscopischer Betrachtungen nicht viel Gewicht beizulegen. Von grösserem Belange sind die an den betroffenen Hirnnerven nachgewiesenen Atrophien (Dumésnil, Huber); der atheromatöse Process an der Basilararterie, nebst Körnchenzellenbildung in der Med. oblong. (Wedl); die microscopischen Veränderungen am Pons nebst einseitigem Schwund des verlängerten Markes, mit Verfärbung der Hinter- und Seitenstränge (Gerhardt) sowie die in drei Fällen von Leyden constatirte Verbreitung von Fettkörnchen-Conglomeraten durch die Med. oblong. bis in die Brücke und die obere Rückenmarksregion, unter Ergriffensein der Pyramiden, des Vorderseitenstranges und Atrophie der afficirten Hirnnerven.

Die bereits von Wachsmuth auf inductivem Wege gefundene, und seither durch die ausgeprägten Symptome und den klinischen Verlauf mehrfach bestätigte Deutung des Krankheitsbildes, wies auf die Rautengrube mit ihrem Kernelager, als den eigentlichen Ausgangspunkt der tragischen Affection hin. Doch erst Charcot und Joffroy haben (im Arch. de Physiol. etc. 1870) den microscopischen Nachweis geliefert, dass bei der in Rede stehenden Krankheit die anatomische Läsion in progressiver Atrophie der Zellen der Nervenkerne begründet sei. Den genannten Beobachtern zufolge wird die Nervenzelle primär ergriffen, unter Anhäufung von gelbem Pigment, Schwund der Zellenfortsätze und des Kernes. In der Regel hat am Querschnitte die Zellenatrophie

des Hypoglossuskernes in der Gegend der Schreibfeder ihr Maximum erreicht, während die Umgebung des Vaguskernes die geringsten Veränderungen aufweist.

Die Nervenkernelähmung kann als selbstständiges Leiden der medullären Nervenherde auftreten oder als secundäre Erkrankung bei anderen vom Halsmarke oder der grauen Spinalsubstanz aufsteigenden Affectionen. So sah ich einen Fall von baseo-cervicaler Tabes gegen Ablauf der Krankheit sich mit Symptomen der Nervenkernelähmung compliciren. Auch kann die, wie später gezeigt werden soll, in einer Entartung der Vorderhornzellen begründete progressive Muskelatrophie, im weiteren Verlaufe aufsteigend zu Läsionen der Nervenkerne der Fossa rhomboidea führen (mit Atrophie und Fibrillenzucken an der Zunge); oder die von den fraglichen Nervenherden der Rautengrube ausgehende Affection, durch Uebergreifen auf das Vorderhorn, secundär die Entstehung von progressiver Muskelatrophie veranlassen. Bei Irrenlähmung, bei der fleckweisen Sclerose der Centren, bei Aphasie und verwandten Formen, sollen gleichfalls Erscheinungen der Nervenkernelähmung beobachtet worden sein.

Im Punkte der Differentialdiagnostik verdient die Verwechslung der geschilderten Affection mit der Faciallähmung besonders dann Beachtung, wenn Letztere eine doppelseitige ist. Bei bilateraler Gesichtslähmung ist die Lippenmuskulatur mitergriffen, ja selbst das Gaumensegel, wenn die Affection des Facialis bis an den Fallopischen Kanal reicht, auch gesellen sich Schlingbeschwerden hinzu. Allein bei der Paralyse des Facialis sind die Bewegungen der Zunge nach keiner Seite hin beeinträchtigt, bei Gemüthsaffecten verharren die Züge in starrer Unbeweglichkeit, Pat. lacht und weint (wie Duchenne sich ausdrückt) hinter einer Maske. Das erschwerte Schlingen geht bei zugehaltener Nase besser von Statten, weil die in der Nasenhöhle enthaltene Luft nicht zurückgestossen werden kann; endlich wird bei der Facialparalyse wohl die Bildung der Lippenlaute beeinträchtigt, das Timbre der Stimme jedoch nicht im geringsten afficirt. Bei der von Duchenne zuerst gewürdigten Trippelparalyse gehen die Bewegungen mehr und mehr verloren, bei den verschiedenen Gemüthszuständen ist blos die untere Gesichtshälfte starr, während das obere Gesichtssegment, die Stirne, die Augen, die Zygomatici sich am entsprechenden Gemüthsausdrucke betheiligen. Bei zugehaltener Nase geht das Schlucken bei den in Rede stehenden Kranken in gleich schwerer Weise von Statten, weil die Zunge

bei der Deglutition nicht mitwirkt. Das Timbre der Stimme wird immer matter, die Phonation und Articulation gerathen mehr und mehr in Verfall.

Trotz der thunlichsten Sorgfalt, mit der Duchenne seine diesfälligen Kranken faradisirte, ebenso in den von Trousseau, Fournier, von mir, Eulenburg u. A. behandelten Fällen nahm das Uebel durch unaufhaltsam progressive Ausbreitung einen lethalen Verlauf. Der Tod tritt nach $\frac{1}{2}$—3 Jahren in qualvoller Weise durch Inanition, Suffocation oder Herzlähmung ein. In einem Falle gibt Gerhardt an, die Sprache auf einige Minuten verständlich gemacht zu haben, wenn ein constanter Strom von der Seitenfläche des Halses (zwischen Unterkieferwinkel und Kopfnicker) zum Gaumenbogen derselben Seite geleitet wurde. Der Versuch gelang jedesmal, wenn die Pupille sich gleichzeitig erweitert hatte. Bei längerer Stromdauer ging dieser Gewinn wieder verloren; bei Einwirkung des constanten, dann des unterbrochenen Stromes zeigte sich eine günstige Nachwirkung von 2—6 Stunden. Bei der weiten und directen Verbindung der Carotiden mit der Art. vertebralis, dem bedeutenden Querschnitte derselben, sei es nach Gerhardt wohl erklärlich, dass die durch Sympathicusreizung bedingte starke Verengerung des Lumens einer Carotis int. auch mildernd auf den lähmenden Druck einwirke, dem die Wurzelfasern ausgesetzt sind. Tommasi, Coppette und Benedikt wollen Fälle von Heilung der multiplen Nervenkernelähmung durch Galvanisation des Sympathicus, der Warzenfortsätze, sowie des Hypoglossus beobachtet haben. Doch sind die angezogenen Heilungsfälle zu gering an Zahl und Nachhaltigkeit der Beobachtung, um die Prognose dieses traurigen Leidens in günstigeres Licht zu stellen.

III. Lähmungen spinalen Ursprunges.

Die Neuzeit hat mit mehr Glück (man darf auch sagen mit mehr Geschick) sich an den Versuch gemacht, in das dunkle Gebiet der spinalen Affectionen mehr Licht zu bringen. Durch ein genaueres Studium der Erscheinungen am Krankenbette wurde eine Scheidung von nicht zusammengehörigen Formen angebahnt, wurden bisher übersehene Symptomencomplexe der diagnostischen Verwerthung zugänglich gemacht. Die neuesten microscopischen Forschungen haben als bedeutende Errungenschaft eine bessere Kenntniss der Läsionen der grauen Spinalsubstanz zu verzeichnen, deren klinische Symptomatologie hiedurch wesentliche Aufklärungen gewonnen hat.

Von dem frommen Zetergeschrei unbeirrt, hat die moderne Physiologie nicht blos den todten, sondern auch den lebenden Thierkörper in den Kreis ihrer Experimente gezogen; sie hat durch nicht minder sinnreiche als exacte Versuche an den Nervenwurzeln, am Rückenmarke ein reiches Materiale an Beobachtungen geliefert, welche auch für die Pathologie des Menschen neue Gesichtspunkte eröffnet haben.

Der elektrische Strom hat der Wissenschaft nach beiden Seiten hin, der Theorie sowie der Praxis, Dienste geleistet. Er hat in der Hand des Physiologen zur Aufhellung der Functionen der Centralgebilde beigetragen, und durch künstlich erzeugte Störungen auf analoge pathologische Vorgänge Streiflichter geworfen. In der Hand des Arztes hat die Elektricität zu werthvollen Enthüllungen über motorische und sensible Leitungsbehinderung in der spinalen Sphäre geführt; sie hat gewisse krankhafte Abänderung der motorischen Erregbarkeit durch erweisliche Abweichungen vom normalen Zuckungsmodus dargethan; sie hat den Verfall der Muskelvegetation in seinen verschiedenen Stadien verfolgt; sie hat bei so manchen Formen sich als ein brauchbares, wenn auch nicht gerade unfehlbares Mittel erwiesen, um das herabgekommene Empfindungs- und Bewegungsvermögen anzuregen, nach Thunlichkeit zu erhalten.

Um in die vielgestaltigen Formen spinaler Erkrankungen, sowie deren Verhalten gegen den Stromreiz eine klarere Einsicht zu gewinnen, dürfte es meines Erachtens am gerathensten sein, die spinalen Affectionen nach drei Hauptformen zu gruppiren, die eben so vielen anatomischen Typen entsprechen. Bei der 1. Gruppe, der über einen Theil oder das ganze Rückenmark diffusen parenchymatösen Myelitis, ist die faradische, ebenso auch die galvanische Reaction, dem jeweiligen Grade der Läsion entsprechend, vermindert oder aufgehoben. Bei der 2. Gruppe, der durch Affection der hinteren Rückenmarkshälfte characterisirten Tabes, ist die faradische und galvanische Erregbarkeit anfänglich erhöht, weiterhin bis auf gewisse Abweichungen vom Normalen (in Bezug auf Zuckungsmodus) erhalten. Bei der in Läsion der Vorderhörner begründeten 3. Gruppe und ihren Formen (progressive Muskelatrophie, spinale Kinderlähmung und fettige Muskelatrophie) geht die In- und Extensität der Erlahmung mit Sinken oder Verlust der faradischen und galvanischen Erregbarkeit der Muskeln und Nerven einher.

A. Diffuse parenchymatöse Myelitis.

Diese auf einzelne Theile des Rückenmarkes beschränkte, oder sich zumeist über den Querdurchmesser desselben in verschiedener Höhe ausbreitende Affection tritt nur selten acut auf, in der Regel ist der Verlauf derselben in chronischer. Bei der acuten Form bewirkt die rapide Zerstörung der spinalen Centren, einen raschen Verfall der Nervenerregbarkeit sowie auch der Reizbarkeit der Muskeln, die röthlich-fahl, entfärbt, matsch und zerreisslich sind. Die elektrische Erregbarkeit überlebt, wie aus nachstehendem Falle zu ersehen ist, nur für kurze Zeit die erstorbene Motilität.

38. Beobachtung. Acute Myelitis in Folge eines Trauma, Paraplegie, Verlust der faradischen Reaction; Tod nach acht Wochen; Erweichung des Brustmarkes.

Ein junger Mann wurde nach einem Sturze über die Kellerstiege von heftigen Schmerzen im Rückgrate, bald darauf in den Beinen befallen. Unter heftigen Fiebererscheinungen und grosser Schmerzhaftigkeit der Muskeln bei Bewegungsversuchen, ging die Motilität, ebenso auch die farado-muskuläre Contractilität im ersten Monate der Erkrankung mehr und mehr verloren; kam es im Beginne der achten Woche zu vollständiger Paraplegie, zur Lähmung der Anfangs von Krampf ergriffenen Blase, während die faradische Reaction der Muskeln erst am Ende der achten Woche völlig erlosch; nach weiteren zwei Tagen erfolgte das Ableben des Patienten; die Autopsie ergab vollständige Erweichung des Rückenmarkes im oberen Brusttheile, die Structur war nirgends mehr kenntlich. Bald darauf wurde ein ähnlicher Fall von Mannkopff, aus der Frerichs'schen Klinik (in der Berlin. Wochenschr. 1864) mitgetheilt.

Die chronische Form der parenchymatösen Myelitis kann primär auftreten, in Folge von erschöpfenden Anstrengungen, Erkältung oder als Folgezustand von Typhus, Puerperalprocess, acuten Exanthemen, Dyscrasien und dgl. Secundär entsteht die destructive Atrophie des Rückenmarkes in Folge von Verletzung der Medulla spin. von aussen her (durch Exsudation in den Rückenmarkshüllen, durch Druck von Wirbelcaries, Fracturen oder Luxationen von Wirbeln, von andringenden Geschwülsten, Exostosen, Aneurysmen etc.). Nach Türck tritt bei Compression des Markes durch Wirbelleiden oberhalb der Läsion in den Hintersträngen, unterhalb der Läsion in dem Vorder- und Seitenstrange, eine durch den grösseren Theil des Rückenmarkes ziehende Entartung auf. Diese durch Leitungsunterbrechung bedingten secundären Ernährungsstörungen sind nicht ausser Acht zu lassen,

wo es sich darum handelt, durch irgend eine Therapie, mit Einschluss der elektrischen, auf die erlahmende Motilität einzuwirken.

Da der pathologische Vorgang sich erfahrungsgemäss selten auf einzelne Theile des Markes localisirt, vielmehr die Tendenz zeigt, sich der Quere nach über das Spinalsystem zu verbreiten, so wird auch die graue Substanz von den Folgen des verderblichen Druckes nicht verschont bleiben. Nebst den motorischen Störungen kömmt es im weiteren Verlaufe zu Beeinträchtigungen der Sensibilität, in Form von Anästhesie, die, wie ich gezeigt habe, durch gewisse anatomische Verästlungsgebiete der Hautnerven begrenzt wird; kömmt es ferner bisweilen zu Läsionen der grauen Substanz, die, in Uebereinstimmung mit den Vivisectionsergebnissen von Schiff, Analgesie grösserer Körperflächen (Verlust des Schmerzgefühles bei intacter Berührungsempfindlichkeit) constatiren lassen. Wie der nachfolgende, in meinem Handbuche der Nervenkrankheiten ausführlicher mitgetheilte Fall ergibt, kann die in Rede stehende Empfindungslähmung einen elektrischen Befund darbieten, wie man ihn sonst nach Duchenne blos den hysterischen Paralysen zuerkannt hat.

39. Beobachtung. Caries der Brustwirbelsäule, Analgesie ganzer Körpergegenden, Erhaltensein der el. m. Contractilität, Fehlen der el. m. und el. cutan. Sensibilität; geringe graue Degeneration, Amyloidentartung eines Theiles der grauen Spinalsubstanz.

Eine 44jährige Landfrau gab bei ihrer Aufnahme auf die Abtheilung des Prim. Scholz an, seit zwei Jahren an Rückenweh, an Schwäche und zeitweiligen Schmerzen in den Beinen zu leiden. Die Untersuchung ergab: winkelige Krümmung der Wirbelsäule vom 6.—9. Brustwirbel, die activen Bewegungen der unteren Extremitäten in hohem Grade erschwert, das Gehen nur wenige Schritte möglich; die el. m. Contractilität normal, die el. m. und el. cutane Sensibilität fehlend. Durch diesen Befund zu näherer Prüfung des Empfindungsvermögens aufgefordert, fand ich die Berührungsempfindung allenthalben erhalten, die Schmerzempfänglichkeit (für elektrische Pinselung, Stich, Kneipen), ebenso die Temperaturempfindung verloren gegangen (an den vorderen Flächen der Unterextremitäten, nach aufwärts bis zur 5. Rippe, nach hinten über die Hüften bis zum 3. Lendenwirbel). Im weiteren Verlaufe wurden auch die Parzellen des Steissgebietes, sowie die hinteren Flächen der Oberschenkel von oben nach abwärts analgetisch. Im 4. Monate ging die Kranke an Decubitus und Anämie zu Grunde.

Die Section ergab allgemeine Anämie, Knickung und Erweichung des Rückenmarkes zwischen 6.—8. Brustnerven. Bei der microscopischen Untersuchung von Durchschnitten erscheinen die Nervenkörper der grauen Substanz opakglänzend, opalisirend, fortsatzarm somit sclerosirt. Die nähere

Untersuchung von Meynert zeigte nebst geringer diffuser grauer Degeneration an der Vorderfläche des Hinterstranges und seiner Umgebung, die grauen Hörner vom Halsmark bis zum Conus medull. herab, von eminent opalisirenden, mit groben Körnern erfüllten Nervenkörpern durchsetzt, an denen der Sclerose die sogenannte fettig-pigmentöse Entartung voranging.

Nach Marshall Hall ist bei spinalen Lähmungen die Muskelirritabilität vermindert oder selbst gänzlich erloschen, worunter jedoch nach dem berichtigenden Commentare von Althaus nicht die eigentlichen Rückenmarkslähmungen, sondern jene paralytischen Zustände überhaupt zu verstehen sein würden, wie sie bei Durchtrennung von motorischen Nerven, und Aufhebung des spinalen Einflusses auf die Muskeln zu Stande kommen. Die Auffassung von M. Hall gibt zu Missverständnissen Anlass, indem sie die Grenze zwischen spinalen und peripheren Lähmungen verrückt. Am zweckmässigsten ist es, die Bezeichnung: spinale Lähmung blos für Krankheitsprocesse zu gebrauchen, die das Rückenmark vor der Vereinigung der beiden Nervenwurzeln treffen. Duchenne meint, dass bei Rückenmarkslähmungen die el. m. Contractilität nur dann verloren gehe oder beträchtlich herabgesetzt sei, wenn die anatomische Läsion sich in der Quere über alle Rückenmarksstränge erstrecke.

Wenn man eine grössere Anzahl von spinalen Erkrankungen näher zu untersuchen und die klinischen Befunde durch Autopsien zu controliren Gelegenheit hat, so lehrt die Erfahrung, dass bei geringerer In- und Extensität des myelitischen Processes die el. m. Contractilität und Sensibilität nicht wesentlich alterirt sind. Bei stärkerer Progression der parenchymatösen Spinalerkrankung nimmt die el. m. Contractilität in gewissen Muskeln, zumeist in den Schenkel- und Fussstreckern stetig ab. Die farado-muskuläre Contractilität und Sensibilität wird weiterhin in dem Masse vermindert und selbst aufgehoben, als durch das Querübergreifen des pathologischen Vorganges im Rückenmarke, dessen Einfluss auf die Muskeln mehr und mehr verloren geht. Auch die galvano-muskuläre Contractilität ist Anfangs nicht merklich afficirt, erst bei wachsender Intensität des pathologischen Vorganges nimmt dieselbe, ebenso auch die Nervenerregbarkeit ab, zuerst für die ASZ und AOZ, zuletzt für die KaSZ, schliesslich bleibt blos die Zuckungsreaction bei Wendung von der Anode auf die Kathode (bei starkem Strome) übrig.

Der Verlust der elektrischen Contractilität der Muskeln begrenzt sich bei spinalen Lähmungen nicht immer an den unteren Extremitäten. Besonders sind es die Exsudationen in den Rückenmarksmembranen, bei welchen es zumeist unter bedeutenden Motilitätsstörungen, auch zum Verlust der elektrischen Erregbarkeit der Muskeln und Nerven selbst an den Oberextremitäten kömmt, welcher Verlust mit der Abnahme der willkürlichen Beweglichkeit nicht immer gleichen Schritt hält. Ein hierauf bezüglicher eclatanter Fall wird weiter unten seinen Platz finden.

Hier wäre noch die bei Ausfall der hemmenden Hirneinwirkung bestehende Erhöhung der Reflexerregbarkeit anzuführen. Die unwillkürlich reflectorischen Bewegungen (zumeist Streckung der unteren Extremitäten) sind von früher bekannt. Minder beachtet sind jene Bewegungen geblieben, die der elektrische Strom in den antagonistischen, oder auch in mehr entfernten Muskelgruppen hervorruft. So sah ich bei Faradisation des Biceps femoris eines Myelitikers Streckung des Oberschenkels erfolgen. Bei einem anderen Falle von Paraplegie trat auf Galvanisation des linken N. cruralis, nebst Contraction des bezüglichen Schenkelstreckers, mehrere Male auch Streckung im rechten Extens. digit. com. auf, zumal wenn der Kranke früher Aufregungen ausgesetzt war. In einem 3. Falle, bei einem seit Jahren an beiden Unterextremitäten gelähmten Kranken, trat bei galvanischer oder faradischer Reizung der Beuger des Ober- oder Unterschenkels jedesmal Streckung durch die antagonistischen Muskeln auf.

Bei der chronisch verlaufenden Myelitis wird die elektrische, so wie jede Therapie überhaupt in den meisten Fällen nur palliativ von Nutzen sein. Selbstverständlich kann der verderbliche Einfluss von andringenden Neugebilden, von Wirbelcaries auf die Desorganisation des Markes durch den elektrischen Strom nicht neutralisirt werden. Die Galvanisation längs der Wirbelsäule, und von hier aus zu den Gliedmassennerven (bei Verminderung von starken und schmerzhaften Zuckungen); bei Verwundungen des Rückgrates und rheumatischer Meningitis spinalis unter Zuhilfenahme von mässig starken faradischen Strömen auf die gelähmten Muskeln, hat namentlich in den letztgenannten Formen nicht unerhebliche Erfolge aufzuweisen.

Auf diese allgemeinen Betrachtungen wollen wir die Mittheilung dreier Fälle von Spinallähmung aus dem hiesigen allgemeinen Krankenhause folgen lassen. Der erste durch Druck eines von der Dura mater ausgehenden Bindegewebssarcomes, der

zweite durch Compression des Rückenmarkes von Seite eines Medullarkrebses der Hals- und Brustwirbelsäule, der dritte durch eine hochgradige Meningitis spinalis rheumatica bedingt.

40. Beobachtung. Ein 22jähriger Weber wurde ohne bekannte Veranlassung zuerst von einer Lähmung der linken, sechs Monate später auch der rechten Unterextremität befallen. Bei der Aufnahme waren beide Unterextremitäten unbeweglich, in den Knien gebeugt, bei passiven Streckversuchen stellten sich alsbald Beugekrämpfe ein, sonderbarer Weise vermochte Patient nur dadurch eine Extension zu bewirken, dass er an seinem Penis einen kräftigen Zug ausübte. Das Auftreten der Krämpfe rief in den Unterextremitäten keinen Schmerz hervor, wohl aber in der Lendengegend. An dieser Stelle wurde das Stechen mit der Nadel nicht empfunden, auch ein daselbst aufgesetztes Stück Eis von einem in heisses Wasser getauchten Schwamm nicht unterschieden. Die Anästhesie konnte längs beider Unterextremitäten constatirt werden. Die el. m. Contractilität und Sensibilität waren in den Streckern der Ober- und Unterschenkel erloschen, der Tibialis anticus zeigte namentlich rechts noch einen merklichen Grad von Verkürzung, der jedoch bald verloren ging. Die Galvanisation der Nervenstämme der unteren Extremitäten rief weder Empfindung noch Bewegung hervor. In der 5. Woche des Spitalseintrittes kam es zu ausgebreitetem Decubitus an den Trochanteren und am Kreuzbein; die zum Theile blosgelegten Glutaei konnten mit der Nadel gestochen, oder mit den Elektroden eines starken Inductionsapparates bestrichen werden, ohne jede Spur einer Empfindung von Seite des Kranken. Am Ende des 3. Monates erfolgte das Ableben des Kranken unter Ausbreitung des Decubitus und Lähmung der Sphincteren.

Bei der Autopsie fand sich am Pons Varoli, entsprechend einer bohnengrossen, stumpfkonischen Knochenneubildung des Clivus eine grubige Vertiefung; die übrige Hirnsubstanz zähe, blutarm. Nach Eröffnung des Rückgratscanales zeigte sich in der Höhe des 6. Brustnerven eine beträchtliche Anschwellung des Rückenmarkes, bei Durchschneidung der Dura mater war eine über 2 Zoll lange, derbe, länglichrunde Geschwulst, die sich innerhalb des Sackes der Dura mater entwickelt hatte, sichtbar, am Durchschnitte gelbröthlich gefärbt. Durch diese Neubildung war das Rückenmark zu einem dünnen Strange comprimirt, über die Geschwulst hinübergedrängt die am Rückenmarke austretenden Nervenwurzeln. Unterhalb der comprimirten Stelle im linken Seitenstrange eine graulich durchscheinende keilförmige, opake Masse eingelagert. Die microscopische Untersuchung gab dieselbe als Bindegewebssarcom zu erkennen.

41. Beobachtung. Der 47jährige Geflügelhändler Johann Weissenberger gab bei der Aufnahme an, seit etwa Jahresfrist eine Abnahme seines Gehvermögens wahrzunehmen. Bei Untersuchung des Kranken zeigte sich eine Hervorragung vom untersten Halswirbel bis zu den obersten Wirbeln des Brustsegments, die elektrische Contractilität war in den Muskeln der Unterextremitäten nur spurweise vorhanden, die Sensibilität der Haut stellenweise erhalten. Pat. war am Arme eines Bekannten zu Fuss auf das Zimmer gekommen, ging auch am nächsten Tage, von einem Kameraden geführt, in den Hof, schlief in der darauffolgenden Nacht sehr unruhig, des

Morgens (am 3. Tage) fand man ihn vollkommen gelähmt und unbeweglich. Die Untersuchung ergab complete Anästhesie an den Unterextremitäten, am Unterleib, Gesäss und Rücken, die el. m. Contractilität war vollends erloschen, ebenso die galvanische Erregbarkeit der Nervenstämme der paraplegischen Extremitäten; selbst auf die stärksten Reize erfolgte keine Spur von Reflexaction. Im Laufe der nächsten Tage gingen die Stühle unwillkürlich in's Bett ab, der Sphincter vesicae war contrahirt, die gefüllte Blase musste täglich wiederholt entleert werden; gegen Ablauf der Woche trat auch Blasenlähmung ein, die rechte Pupille war doppelt so gross, wie die linke, im Beginne der 2. Woche erfolgte der Tod.

Bei der Obduction zeigte sich die Wirbelsäule schwach S-förmig gekrümmt, vom letzten Hals- bis zum 3. Brustwirbel die Wirbelkörper durch Krebsmasse substituirt, das Rückenmark derart comprimirt, dass innerhalb der einander nahezu berührenden Häute nur eine geringe Menge erweichten Markes sich vorfand, die Dura mater spinalis verdickt, mit der Arachnoidea verwachsen, Brust- und Lendentheile der Medulla derb. Die Schilddrüse in der linken Hälfte vergrössert, an der Oberfläche mehrfach gelappt, in derselben eine derbe, weissliche, am Durchschnitte einen trüben Saft entleerende Aftermasse, die aus einer Summe kleinerer, die Oberfläche tuberös machender Knoten bestand, zum Theile durch erweichtes, von Hämorrhagien durchsetztes Parenchym von einander geschieden. In den Unterlappen beider Lungen lobuläre Hepatisationen; die Milz vergrössert, weich, in ihrem oberen Ende peripher eingelagert ein blassröthlicher Infarct. Die microscopische Analyse ergab, dass vorzugsweise die hinteren und seitlichen Stränge entartet waren; die das Rückenmark comprimirende Aftermasse bestand aus in Verfettung begriffenen Krebszellen und molecularem Detritus.

Während im 1. Falle das Reflexvermögen erst nach und nach verloren ging, was auf allmälige Lockerung der Verbindungsbahn zwischen Gehirn und Rückenmark hindeutete, war im 2. Falle die noch am früheren Tage vorhandene Motilität und Reflexerregbarkeit über Nacht erloschen. Diese rapide Aufhebung des Nervenverkehrs zwischen den beiden Hauptpunkten des Centralsystems lässt auf die geringe Zahl von Nervenfasern schliessen, die dazu erforderlich ist, um die Motilität noch immerhin im Gange zu erhalten; erst wenn diese letzten Verbindungsfäden durchreissen, ist auch das Bewegungs- und Empfindungsvermögen auf immer erstorben.

42. Beobachtung. Emanuel Nikodin, ein 16jähriger Schusterlehrling, hatte Ende Februar 1864 in einer sehr kalten Küche geschlafen, und sich auf seinem Strohlager blos mit seinen Kleidern in dürftiger Weise zugedeckt. Er konnte angeblich vor Kälte nicht schlafen, und verspürte des Morgens beim Aufstehen eine grosse Mattigkeit in den Beinen, die nach der nächsten frostigen Nacht auch die oberen Extremitäten ergriff, so dass jede Arbeit seinen Händen entfiel. Nach der hierauf erfolgten Aufnahme des Pat. ins hiesige allgemeine Krankenhaus kam es zu heftigen Rückenschmerzen, die jeglichen Bewegungsversuch verleideten. Hiezu gesellten sich

bald unter Fiebererscheinungen tonischer Nackenkrampf, und eine über den ganzen Stamm fortschreitende, schmerzhafte Muskelsteifigkeit, die Patienten über einen Monat lange zu starrer Ruhe verdammten. Es wurden blutige Schröpfköpfe an die Wirbelsäule applicirt, später daselbst graue Salbe eingerieben, die Schmerzen durch Morphium gemildert. Nach Ablauf der genannten Reizungserscheinungen war der Kranke nicht der geringsten Bewegung seiner oberen und unteren Extremitäten fähig.

Bei der von mir nach drei Monaten vorgenommenen genaueren Untersuchung waren die unteren Extremitäten in hohem Grade abgemagert, kalt anzufühlen. Beide Fussgelenke ganz steif, unbeweglich, an den Zehen nur eine Spur von Bewegung vorhanden. Die Unterextremitäten können wohl in den Knien aufgestellt, doch nicht ohne fremde Hilfe gestreckt werden. An beiden Oberextremitäten ist die Muskulatur aufgezehrt, die Daumenballen geschwunden, die Hohlhand grubig vertieft, der Handrücken tief gefurcht, die Streckung im Carpus und in den Fingern unmöglich, beim Maximum der Beugung bleibt die Hand über zollweit offen. Die Beugung in den Ellbogengelenken statthaft, bei der Streckung fällt der Vorderarm zum grossen Theile durch die Schwere nieder; die Bewegung in den Schultergelenken ist frei. Das Empfindungsvermögen allenthalben erhalten.

Die faradische Reizung des Daumen- und Kleinfingerballens, der Interossei, der Fingerstrecker und Beuger lässt nicht die geringste Bewegung wahrnehmen. Der Biceps reagirt beiderseits nur auf starken faradischen Reiz. Auf Reizung des Triceps, der verschiedenen Bündel der Deltoidei zeigt sich nicht die geringste Bewegung, die Clavicularportionen der Trapezii sind nur in geringem Grade faradisch erregbar. An den unteren Extremitäten antworten die Oberschenkelstrecker gar nicht, der Biceps femoris nur auf starke faradische Ströme; an sämmtlichen Muskeln der Unterschenkel ist die elektrische Erregbarkeit erloschen. Die faradische oder galvanische Reizung der Nervenstämme der oberen Extremitäten ruft keine Bewegung, wohl aber Empfindung an der betreffenden Armseite und den Fingern hervor. Auch bei Reizung der Nervenstämme der unteren Extremitäten kömmt es nicht zur Bewegung, sondern blos zur peripheren Empfindung.

Bei der hochgradigen Abmagerung des Kranken schien mir die Verabreichung einer besseren Kost und von Wein nebst lauen Bädern das geeignetste Mittel zur Aufbesserung der Muskel- und Nervenkraft zu sein. Im Verlaufe von weiteren drei Monaten nahmen die Extremitäten an Ernährung und Brauchbarkeit stetig zu, wie sich dies durch die Untersuchung verfolgen liess. An beiden Handgelenken ist active Streckung und Beugung, ebenso die Faustbildung wieder möglich geworden, doch blieben die Ab- und Adduction, die gegenseitige Annäherung der Finger, die Opposition des Daumens mit dem 4. und 5. Finger versagt, die Supination ist gut, die Pronation unvollkommen. An den Unterextremitäten geht die Streckung, wieder wenn auch mit Anstrengung von Statten, die Ab- und Adduction in den Fussgelenken ist unmöglich, rechts zeigen die äusseren Zehen einen geringen Grad von Beweglichkeit, der links gänzlich abgeht. Die Rollbewegungen haben nicht namhaft gelitten. Die faradische Reizung der gemeinschaftlichen als auch eigenen Fingerstrecker ruft keine Bewegung, blos Empfindung hervor. Die Muskeln der Hohlhand, die Interossei, die Fingerbeuger antworten nicht auf den elektrischen Reiz, die Supinatoren reagiren merklich, die Pro-

natoren in geringem Grade, der Biceps verkürzt sich beiderseits, der Triceps nicht, die Bündel der Deltoidei zeigen noch immer keine el. Contractilität, ebenso wenig die Muskeln der Ober- und Unterschenkel. Die Reizung des Armgeflechtes ruft Schmerz nebst Zuckung hervor, die der Nervenstämme der oberen und unteren Extremitäten erzeugen keine Bewegung, blos periphere Empfindung. Nach 6 Monaten konnte Pat. mit Hilfe von Krücken im Hofraume herumgehen; nach weiteren 6 Wochen blos mit Hilfe eines Stockes. Die faradische Reizbarkeit war in den meisten Muskeln wiedergekehrt.

In letzterem Falle hatten wir es mit einer durch spinale Meningitis bedingten Lähmung zu thun, die durch den exsudativen Process comprimirten Rückenmarksstränge und Nerven hatten in ungleicher Weise gelitten, wie sich dies auch bei anderweitigen traumatischen Lähmungen beobachten lässt. Die elektrische Untersuchung zeigte uns mehr, als wir aus den Störungen activer Beweglichkeit ersehen konnten. Sie zeigte uns 1. dass bei ähnlichen spinalen Erkrankungen die freiwillige Beweglichkeit wieder hergestellt, die elektrische noch fehlen kann; die willkürlichen Schulterbewegungen gingen vermittelst der Deltoidei sicht- und fühlbar von Statten, ebenso die Streckung der Handgelenke und der Oberschenkel, während der daselbst localisirte elektrische Reiz keine entsprechende Contraction erzeugte; es war somit die Leitungsfähigkeit für den centrifugalen Willensreiz hergestellt, während der peripher einwirkende, centripetale Stromreiz nicht zur Wahrnehmung gelangte, offenbar wegen erloschener Reizempfänglichkeit der intramuskulären Nervenfaser. 2. Die motorische und sensitive Erregbarkeit der Nerven nimmt mit der Entfernung vom Centralorgane ab, sie ist noch am Oberarme und Oberschenkel zum Theile erhalten, während sie am Vorderarme und Unterschenkel gänzlich verloren gegangen war. 3. In den grösseren (gemischten) Nervenstämmen leidet das motorische Element eher und mehr als das sensitive; der elektrische Reiz, welcher keine Contraction mehr zu erzielen vermag, bewirkt noch Empfindung im entsprechenden Verlaufe des Nerven, oder blos in dessen peripherer Ausbreitung (wie in unserem Falle an den Unterextremitäten). Auch die Rückenmarksversuche von Schiff ergaben eine grössere Vulnerabilität der motorischen Nervenfaser. 4. Sind die motorischen Fasern in ungleicher Weise beeinträchtiget, indem einzelne Muskeln durch den Willensimpuls oder den elektrischen Reiz zur Verkürzung gebracht werden, während andere (zumeist die Strecker) diesen Einflüssen nicht mehr gehorchen, was mit der Verschiedenartigkeit in Bezug auf centrale Mosaik, und Vertheilung der betreffenden Nerven zusammenhängen dürfte.

B. Erkrankungen der hinteren Rückenmarkshälfte.

(Tabes und progressive Irrenlähmung.)

Die Tabes dorsualis ist eine namentlich in grossen Städten häufig vorkommende, durch strapazirende Lebensweise, Erkältungen, Erschöpfungen, habituelle Onanie und Pollutionen, sowie durch Excesse bedingte Affection der spinalen Sphäre, und daher nicht selten Gegenstand elektrischer Behandlung. In der Privatpraxis ist es zumeist die bemittelte Classe, in den Spitälern, die von den Unbilden rauher Witterung und dürftiger Lebensweise heimgesuchte ärmere Population, welche das stärkste Contingent liefern.

Als anatomische Grundlage der Tabes ist die Entartung der Hinterstränge, der hinteren Wurzeln und Hörner, ungleich weniger und seltener der vorderen Rückenmarkspartie und der Hirnbasis anzuführen. Wie die pathologischen und experimentellen Beobachtungen ergeben, haben die hinteren Stränge auf die Coordination der Bewegungen, so beim Gehen und Stehen, wesentlichen Einfluss. Führt man nach Brown-Séquard und Sanders mehrere, um einige Ctmtr. von einander entfernte Querschnitte durch die hinteren Rückenmarksstränge eines Hundes, so verliert das Thier die Kraft, sich auf den Hinterbeinen zu erhalten, und tritt beim schleppenden Gange leicht Kreuzung oder Umknickung der Beine ein. Die tabetische Degeneration der Hinterstränge (die degenerative Atrophie der spinalen Hinterstränge von Friedreich, dessen meiste Fälle offenbar hieher gehören), gibt sich häufig schon beim Durchschneiden des frischen Rückenmarkes durch ihr grauliches Aussehen, und derbere (seltener weichere) Consistenz zu erkennen.

Die microscopische Untersuchung ergibt, dass die Nervenfasern in einer feinkörnigen, von Fettmolecülen durchsetzten, durch Natronlauge aufhellbaren Masse untergegangen sind; in vielen Fällen ist ein feinfaseriges, der Längsaxe parallel verlaufendes Bindegewebe an die Stelle der Nervenfasern getreten. Die Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes und die in der Mitte der Nervenröhren befindlichen Fäden (die sogenannten Axencylinder) treten bei Behandlung der Rückenmarksschnitte mit etwas ammoniakalischer Carminlösung, oder Anilinblau durch ihre stärkere Tinction hervor. An den Gefässen zeigen sich Anhäufungen von Fett und gelbem Pigment: überdies liegen in der granu-

lösen Grundsubstanz Corpuscula amylacea (mit der gewöhnlichen Reaction auf Jod und Schwefelsäure) eingebettet. Die hinteren Nervenwurzeln sind gleichfalls, zumal in der Lendenanschwellung dünner und derber, und lassen nach den Untersuchungen von Bourdon, Charcot, Vulpian und Friedreich unter dem Microscope zwischen den Nervenfasern ein welliges Bindegewebe (bei Zusatz von Essigsäure mit zahlreichen in Theilung begriffenen Kernen) erkennen. In den Fällen des letztgenannten deutschen Autors enthielten auch die Nv. ischiadici, crurales und brachiales ein kernreiches interstitielles Bindegewebe, mit Abnahme der Primitivröhren. Bei im Leben vorhandener schwerfälliger, lallender Sprache war auch der N. hypoglossus in ähnlicher Weise wie die hinteren Wurzeln verändert, mit zahlreichen Corp. amylaceis.

Die das Individuum unter der Maske von Gefühlsanomalien, vagen Rückenschmerzen, Ischialgien, Brachialgien, partiellen Muskelkrämpfen, Genitalreiz und leichter Ermüdlichkeit (irritatives Stadium) beschleichende Tabes schreitet allmälig als eine von unten nach oben greifende Lähmung der unteren Extremitäten vor. Der Schwächezustand der oberen Gliedmassen zeigt sich selten im Beginne der Affection, zumeist erst bei ausgesprochener Parese der Beine. Das Schreiben geht sodann mit einer früher nicht gekannten Schwerfälligkeit und Unsicherheit vor sich, das Einhalten einer geraden Richtung kostet Anstrengung, die Abrundung der Schriftzüge (wie bei der lateinischen Schrift), die Gleichmässigkeit der Schattenstriche ist mit merklichen Schwierigkeiten verbunden. Hat das Uebel vorzugsweise von den unteren Extremitäten Besitz genommen, so gehen die Kranken schwankenden Schrittes, unter eigenthümlich schleudernden Bewegungen der Beine, die beim Umdrehen, beim Treppensteigen besonders auffällig hervortreten. Im weiteren Verlaufe geht die reflectorische Innervation der den verschiedenen Bewegungen dienenden Muskelgruppen mehr und mehr verloren. Hiedurch kömmt das Bewusstwerden des Kraftaufgebotes für gewisse Muskelleistungen abhanden, die Harmonie des Antagonismus wird immer lockerer, und fällt die Controle des Gesichtssinnes weg, so geräth der Kranke alsbald in Gefahr umzuschnappen. Noch deutlicher liesse sich dies so ausdrücken, dass durch Entartung der hinteren Antheile des Rückenmarkes wohl nicht das Bewegungsvermögen der einzelnen Bestandtheile der unteren Extremitäten schwindet, sondern vielmehr die Fähigkeit einer zweckgemässen Combination von Muskelthätigkeit, und der erforderlichen präcisen Abwechslung in den ungleich ergriffenen Muskeln

oder Muskelgruppen (Depressionsstadium). Selbst wenn nach längerem Leiden die Kranken nicht mehr im Stande sind, das Bett zu verlassen, können sie die unteren Gliedmassen in Beugung oder Streckung versetzen, während sie des harmonischen Ineinandergreifens der Muskelgruppen, der sogenannten Coordination der Bewegungen, wie beim Gehen, Stehen, aufrechtem Sitzen verlustig sind; die Gefühlsabstumpfung, die Amblyopie, der Functionsverfall der Geschlechtsorgane, der Blase, des Rectums bilden die schlimmsten Complicationen.

Die elektrische Untersuchung der verschiedenen Formen und Stadien der Tabes ergibt abweichende Befunde. Bei Vorwiegen von Reizsymptomen ist die faradomuskuläre Contractilität zumeist erhöht; bei geschlossener Kette erzeugen stärkere Ströme clonische, wurmförmige Contractionen nicht blos in den gereizten, sondern auch in benachbarten, bisweilen selbst in entfernten Muskeln. Secundäre Reizzustände in den Bahnen der sensitiven Nervenwurzeln sind in manchen Fällen (wo weder Druck, noch Bewegung der Wirbelsäule über empfindliche Stellen aufklären), durch Aufsetzen der Elektroden, nahe über einander an die Dorn- oder Querfortsätze zu eruiren. Von den schmerzhaft gefundenen Stellen der Wirbelsäule sind hiebei excentrische Empfindungen (Brennen, Stechen, Krampfgefühl) an den peripheren Enden der Gliedmassen auszulösen. Bei chronischen Formen von Tabes kann die el. m. Contractilität in gewissen Muskeln, namentlich in den Schenkelstreckern bisweilen herabgesetzt, und bei vorhandener Anästhesie auch die el. m. Sensibilität (für schwächeren Stromreiz) merklich geringer sein.

Die galvanische Exploration lässt bei irritativen Formen der Tabes abnorme Erhöhung der Nervenerregbarkeit nachweisen, die sich durch Auftreten von KaS-, AnS- und stärkerer AO-Zuckung bei geringer Stromstärke kund gibt, sowie auch durch abnormes Wachsen der Zuckungsgrösse bei kurzer Stromdauer oder Umkehr der Stromrichtung, selbst für schwache Ströme, oder bei Reduction der Widerstandseinheiten im Rheostaten. Auch das frühere oder stärkere Auftreten von ASZ im Vergleiche zur KaSZ, sowie die leichter erreichbare KOZ sind bei Tabes häufiger zu beobachten. Bisweilen ist die Stromeinwirkung an der Hals- oder Brustwirbelsäule von excentrischen Empfindungen an den betreffenden Gliedmassen begleitet, und bleiben nach stärkeren Strömen Eingenommensein des Kopfes, Reizung von Sinnesorganen oder Herzklopfen zurück.

Bei den landläufigen Formen der Tabes, und den neuesten Arbeiten über die Initialerscheinungen derselben eine Häufung von Casuistik für ganz überflüssig erachtend, wollen wir nach obiger Andeutung über die elektrischen Befunde zur Behandlung der Tabes übergehen. Bei der diesem Spinalleiden eigenen, leichten motorischen Erschöpfbarkeit und Krampfdisposition muss man bezüglich der faradischen Behandlung auf seiner Hut sein, um nicht durch Ströme von starker Spannung, oder zu langer Dauer die Muskelkraft noch mehr abzuschwächen, oder gar die Krampferscheinungen zu steigern. Das Gesagte gilt besonders von den irritativen Formen der Krankheit. Nach Faradisation mit stärkeren Strömen kann es geschehen, dass die Kranken sich steifer fühlen, schwerer auf einen Sessel steigen, bei geschlossenen Augen auffälliger schwanken als vor der Sitzung.

Im Reizungsstadium dürfen nur schwächere constante Ströme, von weniger Minuten Dauer, durch die Wirbelsäule geleitet werden; die absteigende Richtung ist hiebei vorzuziehen. In Fällen, wo der elektrische Reiz vom Kranken nicht gut vertragen wird, ist es gerathener, von dieser Methode Abstand zu nehmen, und die hochgradige Erregbarkeit durch ein umsichtiges hydriatisches Verfahren (abgeschrecktes Halbbad von 24—20 C. unter leichtem Begiessen und Waschen der Wirbelsäule sowie der Gliedmassen; später in Combination mit vorausgeschickten feuchten, doch nicht kalten Abreibungen) zu dämpfen. Weiterhin, bei herabgesetzter Reizempfänglichkeit des Nervensystems, kann man sodann mit um so besserem Erfolge von der galvanischen Behandlung (mässige starke Ströme durch die Wirbelsäule und von hier zu den Nerven, bei Vermeidung starker Zuckungen) Gebrauch machen. In einer Anzahl von Fällen sah ich von einer zeit- und zweckgemässen Combination des elektrischen und hydriatischen Verfahrens, bei Aufenthalt in frischer Landluft, beträchtliche Besserung.

Die namentlich bei hohem Sitze der Tabes auftretenden heftigen neuralgischen Paroxysmen und Muskelzuckungen werden mit stabilem constanten Strom, nach den im Früheren gegebenen Anleitungen, unter Einbeziehen des Sympathicus in die Behandlung genommen. Bei schmerzhaften Formen gewährt die Galvanisation nicht immer die gewünschte Beschwichtigung, und man sieht sich bemüssigt, zur hypodermatischen Einspritzung von Morphium, zu den verschiedenen Anästheticis seine Zuflucht zu nehmen. Auch nicht zu heiss gewählte Thermen wirken bisweilen auf solche neu-

ralgische Formen günstig ein. Die gegen den peinlichen Rückenschmerz empfohlene Galvanisation der Nervenwurzeln (Anode am oberen Theile der Wirbelsäule, mit der Kathode längs der schmerzhaften Partie hin streichend) ist häufig gleichfalls von nur flüchtigem Erfolge. Von mehr nachhaltig sedativer Wirkung sind auch hier die in loco dolenti vorgenommenen Unterhauteinspritzungen narcotischer Substanzen.

Bei langsam verlaufenden Formen kann die Elektricität Besserung der sensiblen und motorischen Störungen bewirken. Der unheilvolle Verlauf der Tabes wird jedoch durch den galvanischen Strom ebensowenig aufgehalten, als im Beginne derselben der pathologische Process zur Rückbildung gebracht werden kann. Von sicheren und dauernden Heilungen wissen mehr die Aerzte als die Kranken zu erzählen.

Auch bei Lähmungen im Gefolge von Geisteskrankheiten wurde in neuester Zeit die elektrische Therapie in Anwendung gebracht. Bei der dem paralytischen Blödsinne zu Grunde liegenden Bindegewebswucherung, ergreift die Läsion blos die Hinterstränge, oder verbreitet sich diffus über das Rückenmark. Der Intensität der jeweiligen spinalen Entartung entsprechend, kann die elektrische Erregbarkeit normal oder vermindert, bei Reizzuständen erhöht sein. Bei primärer psychischer Erkrankung, mit Steigerung der Erregbarkeit, soll nach Arndt (Arch. f. Psych. II. Bd.) der Inductionsstrom, wegen seines stark erregenden Einflusses contraindicirt sein; ein Gleiches gelte auch von allen secundären Fällen, die sich durch hochgradige reizbare Schwäche auszeichnen. Von günstigerem Einflusse sei der Strom dagegen bei Fällen einfacher Depression, die sich durch Erlahmung der Function charakterisiren. Der constante Strom sei auf das Rückenmark und die peripheren Nerven einwirken zu lassen. Ich habe bei den in Rede stehenden Psychosen und ihren Folgezuständen, keinen nachhaltigen wohlthätigen Einfluss des elektrischen Stromes constatiren können.

C. Erkrankung der seitlichen Rückenmarkshälfte.

(Gekreuzte moto-sensitive Lähmung.)

Unter den von Ollivier und Boyer beschriebenen Rückenmarksläsionen finden sich einzelne Fälle verzeichnet, welche die Merkmale einer seitlichen Erkrankung der Med. spinalis an sich

tragen; doch fehlt die Beigabe des anatomischen Nachweises. Erst Brown Séquard hat experimentell dargethan, dass bei Durchtrennung der seitlichen Hälfte des Rückenmarkes (durch die Masse der vorderen, seitlichen und hinteren Stränge, nebst der grauen Substanz) Lähmung der Gliedmassen an der Schnittseite bei erhaltener Sensibilität, und Verlust der Empfindung an der entgegengesetzten Seite bei intacter Motilität resultiren. Diese auf dem Wege des Experimentes gefundenen Thatsachen wurden von Brown-Séquard in der Folge auch an 12 Krankheitsfällen von spinaler Hemiplegie klinisch demonstrirt (S. dessen Journ. de physiol, 1863, p. 124 und 231, und Courses of Lectures on the Physiology und Pathology of the Central Nervous System, Lect. III und VII). An der gelähmten, doch empfindlichen Seite der betreffenden Kranken waren erhöhte Vascularität und Temperatursteigerung zu constatiren. Weiterhin wurden von Radcliffe und Bazire (Lancet, 1865) einschlägige Beobachtungen mitgetheilt.

In einem Falle von Monod (motorische Lähmung des rechten Beines und Anästhesie der linken Seite, von der Brust bis zu den Zehen) ergab die Autopsie in der rechten unteren Brustmarkhälfte ein von der weissen Substanz bis über die linken grauen Hörner reichendes Extravasat. In zwei Fällen von Oré war einmal (bei motorischer Lähmung der linken und sensibler der rechten Seite) ein Blutgerinnsel im linken Halsmarke; im zweiten Falle (wo rechts die Bewegung, links die Empfindung fehlte) eine das Halsmark comprimirende schwammige Excrescenz der Dura mater zu finden.

Dem Eintritte der Lähmungen gehen in der Regel Erscheinungen von sensibler oder motorischer Reizung (in Form von clonischen Krämpfen, Contracturen oder als Pelzigsein, Formication, Neuralgien) voraus. Die Empfindung kann in ihren verschiedenen Nuancen Schädigung erlitten haben. Bei leichteren Formen ist blos unvollständige Anästhesie oder Verlust des Temperaturgefühles erweislich, oder es besteht Analgesie bei wenig alterirtem Contactgefühle. In schweren Fällen erstreckt sich (wie die Experimente von Brown-Séquard und unser späterer zweiter Fall lehren) die Empfindungslosigkeit durch Haut, Zellgewebe, Muskeln, Nerven bis zu den Sehnen und Knochen, welche Gebilde ihre mechanische, thermische und elektrische Erregbarkeit verloren haben. Die Bewegungslähmung kann in Form von Mono-, Hemi- oder Paraplegie auftreten. Die Unvollständigkeit der

Lähmung und deren Beschränkung auf einzelne Gliedmassen, deuten auf einen umschriebenen Charakter der seitlichen Rückenmarksläsion.

Als weitere Erscheinungen spinaler Natur wären anzuführen: Insufficienz der Blasen- und Mastdarmschliesser, nebst Verfall oder Verlust der Potenz, wie bei den Kranken von Bazire und Radcliffe, ferner Lendenschmerz, Gürtelgefühl und Taumeln bei geschlossenen Augen (bei den nachfolgenden zwei eigenen Fällen). Auch der elektrische Befund, sowie die Erhöhung der elektrischen Reflexerregbarkeit deuten auf den spinalen Ursprung hin. Als ätiologische Momente wurden bisher Erkältung, Verwundung, Bluterguss in die eine spinale Seitenhälfte, daselbst sich entwickelnde Tumoren, oder syphilitische Wucherungen beobachtet.

Auf diese allgemeine Schilderung des Symptomenbildes wollen wir nun die näheren Befunde zweier Fälle eigener Beobachtung folgen lassen, welche als die ersten einschlägigen Publicationen in der deutschen Literatur, sowie auch wegen ihrer charakteristischen dermatoneurologischen Beziehungen von Interesse sein dürften.

43. Beobachtung. Rheumatische Form.

Der von mir diagnosticirte 1. Fall (welcher von anderer Seite als Trophoneurose öffentlich vorgestellt wurde) betraf einen 27jährigen Landmann, der im September 1866 während seiner anstrengenden Feldarbeit (bei stark transpirirendem Körper in Hemdärmeln und barfuss einherschreitend) von einem scharfen Winde seitlich gestreift wurde. Bald hierauf kam es nach kurzem Brennen, das von der rechten Fusssohle in wenigen Tagen sich nach aufwärts auf die obere Extremität verbreitete, zur Gefühlsabstumpfung derselben Seite, und im Verlaufe von zwei Monaten zur allmäligen Kraftabnahme in den linksseitigen Gliedmassen.

Bei der nach einem halben Jahre erfolgten Aufnahme in's Spital ergab die Untersuchung des Kranken unvollständige Hemiplegie der linken Seite bei normaler Sensibilität; der Händedruck matt, die Bewegungen im Handgelenke aufgehoben, der Arm kann nicht über die Horizontallinie aufgestellt werden; auch die activen Bewegungen im Hüft- und Kniegelenke merklich träge und beschwerlich, beim Gehen wird das steifere linke Bein auffällig nachgezogen. Empfindung, Temperaturgefühl und Reflexerregbarkeit an der linken Seite allenthalben normal. Die farado-muskuläre Contractilität an den Streckern der Hand, der Finger, sowie am Thenar, bei mehrmaligem Vergleiche mit den gleichnamigen Muskeln der gesunden Seite merklich herabgesetzt, ebenso die galvanische Erregbarkeit des N. radialis.

An der rechten Körperhälfte ist die Motilität erhalten, dagegen die Empfindung verloren gegangen. Mit Ausnahme der

vorderen und hinteren Kopfhälfte, der seitlichen Halsgegend, vom Manubr. Sterni schräg nach ab- und auswärts bis zum Sulcus deltoideo-pectoralis, nach rückwärts bis zur hinteren Trapeziushälfte und der Schulterhöhe, sowie einer 3 Querfinger breiten Stelle in der Lendengegend (inclus. des Perineums und der Gliedwurzel) sind alle übrigen Partien der oberen und unteren Extremität, der Seitengegend des Stammes gegen elektrische Pinselung und mechanische Reizung unempfindlich. Auch ist daselbst das Temperaturgefühl, sowie die Reflexreizbarkeit erloschen, dagegen die active Beweglichkeit und das Muskelgefühl unversehrt. Starke faradische Reizung der Vorderarmmuskeln erzeugt Reflexcontractionen im Triceps, Deltoideus, Pectoralis; ein am oberen Dorsaltheile applicirter inducirter, oder galvanischer Strom schmerzhafte Empfindungen an den Rippen bis nach vorne.

Die Behandlung bestand anfangs in der Darreichung von Jodkalium (10 Gr. über Tag), später nahm Pat. laue Bäder, die wohlthuend wirkten, Dampfbäder und nachherige Douchen steigerten dagegen den spinalen Reizzustand. In weiterer Folge wurden ℘ Ströme von 30 Siem. El. vom Rückgrat zum Armgeflechte und zu den Nerven geleitet, die anästhetischen Theile abwechselnd faradischer Pinselung unterzogen. Die Motilität zeigte nach 7wöchentlicher Behandlung merkliche Besserung. Die Gefühlslähmung wich erst von der 10. Woche an in centrifugaler Richtung. Bei der Entlassung am Ende des 3. Monates waren die motorischen und sensiblen Störungen völlig geschwunden. Die durch den Kältereiz bedingte Exsudation (?) in die linke seitliche Rückenmarkshälfte hatte sich gänzlich zurückgebildet.

44. Beobachtung. Traumatische Form.

Ein 22jähriger Bursche erhielt im Streite von seinem erbosten Kameraden einen Messerstich links von den Dornfortsätzen des 3. und 4. Brustwirbels, fast gleichzeitig einen Knittelschlag an der rechten Lendengegend, der ihn zu Boden warf. Es trat sofort Lähmung der ganzen linken Unterextremität ein, der linke Arm wurde merklich matter; bald nachher wurde Pat. durch zufälliges Anstossen auf die Unempfindlichkeit seines linken Beines aufmerksam.

Bei der nach 3 Monaten vorgenommenen Untersuchung fand sich an den oben erwähnten Stellen links von der Wirbelsäule eine $^1/_2$ Zoll lange Narbe, überdies Parese der linken oberen, und vollständige Paralyse der linken unteren Extremität, die Empfindung links allenthalben unversehrt, die el. m. Contractilität, sowie die galvanische Erregbarkeit mässig herabgesetzt. Die rechte untere Gliedmasse vollkommen frei beweglich, das Contactgefühl erhalten, dagegen das Schmerz- und Temperaturgefühl gänzlich abhanden gekommen, das Muskelgefühl jedoch erhalten. Bei geschlossenen Augen geräth Pat. in starkes Schwanken.

Das Gebiet der Analgesie erstreckte sich an der vorderen und hinteren Fläche des Stammes nach aufwärts bis an den Rippenbogen und bis zur Medianlinie des Abdomens; nach abwärts über die rechte Leiste, die rechte Hälfte des Scrotums, des Penis und über den (gegen Druck und elektrischen Strom unempfindlichen) Testikel; ferner über die Nates bis zu einer durch die obersten Lendenwirbel gelegten Linie. Oberhalb der bezeichneten Grenzen sowie jenseits der Medianlinie, verhielt sich die Sensibilität

in jeder Beziehung normal. Der Sitz der Läsion dürfte demnach nahe der Lendenanschwellung gelegen sein.

Nach zweimonatlicher Faradisation (bei Dr. Fieber) erholte sich die Motilität so weit, dass Pat. herumgehen konnte, jedoch das linke Bein merklich nachzog. Die Analgesie war trotz energischer Bepinselung (mit der Kathode einer aus 60 Dan. El. bestehenden Kette) bei der Entlassung des Kranken, ein halbes Jahr vom Datum der Erkrankung, nicht geschwunden. Auch im Falle von Boyer persistirte die Empfindungslosigkeit und war die Motilität nur zum Theile hergestellt.

Bezüglich der Symptomatologie beider Fälle wollen wir noch bemerken, dass das Gebiet der Anästhesie und Analgesie mit den von Voigt entdeckten Verästlungsbezirken und Begrenzungslinien der Hautnerven genau zusammenhing. (Näheres hierüber findet sich in meinem Handb. d. Nervenkrankheiten S. 201—204). Ein Verhalten, das wir bereits bei der Druckmyelitis (s. 38. Beobachtung) hervorgehoben haben. Das elektrische Verhalten (Verminderung der faradomuskulären Contractilität und galvanischen Nervenerregbarkeit, sowie die erhöhte Reflexreizbarkeit) entsprach gleichfalls dem Charakter der spinalen Erkrankungen (wenn wir von der Tabes absehen). Auch im Falle von Bazire waren auf starke magneto-elektrische Ströme nur schwache Muskelcontractionen an der Lähmungsseite erfolgt, obgleich sie vom Patienten schmerzhaft empfunden wurden.

Die Prognose wird von der Intensität sowie auch der Extensität der Störungen abhängig sein. Bei geringer Exsudation oder Extravasation, bei günstiger Beschaffenheit derselben ist, wie obiger erste Fall lehrt, eine vollständige Rückbildung möglich. Bei Continuitätsstörungen dagegen, sowie bei ausgebreiteten tiefgreifenden Bewegungs- und Empfindungslähmungen, ist eine vollständige Herstellung kaum zu gewärtigen. Am schlimmsten steht es mit den durch nichts zu behebenden Tumorendruck bedingten wechselständigen Spinallähmungen.

Bei der Behandlung wird nebst dem Gebrauche von Resorbentien und lauen Bädern, der elektrische Strom Verwerthung finden. Die Durchleitung von galvanischen Strömen an der Wirbelsäule und von hier aus zu den Nerven der betroffenen Extremität; an der Seite der Gefühlslähmung die faradische Bepinselung der trockenen, bei tiefgreifender Anästhesie der zuvor befeuchteten Hautpartien werden mit Erfolg anzuwenden sein. Bei schweren oder hartnäckigen motorischen Lähmungen ist die alternirende Reizung der Nerven mittelst galvanischer, und der Muskeln mittelst inducirter Ströme angezeigt.

D. Erkrankungen der vorderen Rückenmarkshälfte.

(Spinale Kinderlähmung, Progressive Muskelatrophie und fettige Muskelatrophie, vulgo Muskelhypertrophie.)

a) Spinale Kinderlähmung.

Diese dem Kindesalter eigenthümliche Lähmung cursirt in der Literatur unter den verschiedensten Namen. Sie ist die von Rilliet als Paralysie essentielle, von Bouchut als Paralysie idiopathique, von Duchenne als Paralysie atrophique graisseuse de l'enfance, von Gull als Paralysis during dentition, und von Anderen als rheumatische Paralyse bezeichnete Form. Bereits Heine der Aeltere und Romberg haben als Ausgangspunkt der Affection eine Läsion des Rückenmarkes betrachtet, wofür auch das elektrische Verhalten der Muskeln sprach, bis genauere Untersuchungen den Nachweis einer spinalen Erkrankung lieferten.

Der grösste Theil der hieher gehörigen Lähmungsformen fällt nach dem jüngeren Heine in das früheste Lebensalter, vom 6.—24. Monate. Die bis dahin gesunden und kräftigen Kinder werden plötzlich von Fieber ergriffen, unter Erscheinungen von allgemeiner Reizung: Unruhe, Convulsionen, Delirien, Störungen des Zahnens. Der Anfall stellt sich ein oder auch mehrere Male ein, und hinterlässt eine paralytische Affection der einen oder der anderen Extremität, nur selten in gekreuzter Form oder an beiden Armen, mit besonderer Vorliebe tritt sie an den unteren Gliedmassen, am Oberschenkelstrecker, am Peroneus, an den Zehenstreckern und den Nachbarmuskeln auf. Häufig ist das Unwohlsein nur ein leichteres, die Eltern werden zu ihrem nicht geringen Schrecken erst am Morgen die Nachts aufgetretene Lähmung gewahr. Hiemit hört das acute, fieberhafte Stadium auf; die spontane Heilung erfolgt gewöhnlich innerhalb der ersten 4—8 Wochen, nach Ablauf der genannten Zeit hat die spontane Erholung ihre meisten Chancen eingebüsst. Nach dem älteren Heine verbreitet sich die Paralyse über einen grossen Theil des Körpers und behauptet sich durch das ganze Leben; in anderen ungleich häufigeren Fällen weicht sie von den mehr central gelegenen Theilen allmälig zurück. Dieser Gang der Affection verdient um so mehr Beachtung, als man sonst leicht geneigt ist, die vorhandene Lähmung einzelner Muskelgruppen, wie beim paralytischen Klumpfusse, für ein örtliches Leiden zu halten. Nicht selten verschleppt sich die Ver-

kümmerung und Lähmung der Extremitäten bis in das reifere Lebensalter. In den italienischen Ebenen, auf den Landstrassen und Jahrmärkten von Ungarn drängen sich dem Anblicke häufig solche um Almosen flehende Arm- und Beinkrüppel auf, die mehr bemitleidenswerth als appetitlich aussehen.

Nach den von Holmes Coote im royal orthopaedic Hospital gewonnenen Erfahrungen kommen unter 1000 Fällen 80 ähnliche Lähmungsformen, somit 8 Proc. vor. Unter 192 Fällen infantiler Paralyse beobachtete Heine junior 158 spinalen Charakters. In summarischer Aufzählung der pathognomischen Merkmale wollen wir anführen: die blos passiv ausführbaren Bewegungen, die Abnahme des Turgor vitalis und der Temperatur (welche 2 Jahre nach dem Anfalle 4—5^0 R. ausmacht), die Atrophie sämmtlicher Gewebe, selbst der Knochen, deren Verkürzung oft 2—6 Zoll betragen kann, endlich die Dünnheit der Nerven und Blutgefässe. Die Atrophie der ergriffenen Muskeln hält mit der Motilitätsstörung nicht immer gleichen Schritt. In Folge des aufgehobenen Antagonismus entstehen die verschiedensten Verbildungen und Verkrümmungen als da sind: Klump- oder Pferdefuss, Genu valgum, paralytische Lordose; die Gelenke erschlaffen und gestatten die naturwidrigsten passiven Bewegungen (Laborde). Die Ernährung des übrigen Körpers ist wohlerhalten, die geistigen Functionen sind nicht angegriffen.

Bei einer grossen Anzahl von Fällen wurde in früherer Zeit keine macroscopische Untersuchung des Rückenmarkes vorgenommen, oder sie geschah in einer so frühen Periode, dass es noch nicht zur nachweisbaren spinalen Atrophie gekommen war. Hutin hat zuerst in einem Falle von Kinderlähmung Atrophie des Rückenmarkes vom 8. Dorsalnerven nach abwärts gefunden. Den zweiten macroscopischen Befund lieferte Longet; er betraf ein 8jähriges Mädchen, mit rechtsseitigem Pes varus, die Zehenstrecker und Peronei waren gelähmt, die an der Wade, vorderen und hinteren Schienbeinfläche gelegenen Muskeln mässig contrahirt; das von Pocken befallene Kind ging nach 6 Wochen an Noma zu Grunde. Die Section ergab auffallende Blässe der gelähmten Muskeln durch die ganze Länge ihrer Faserung, die Nerven der rechten Unterextremität waren dünner als die der linken. Die vorderen Wurzeln der Lumbal- und Sacralnerven der rechten Seite um ein Viertheil des Durchmessers der Nerven der gesunden Extremität atrophirt und von brauner Farbe, die hinteren Wurzeln auf beiden Seiten von normaler Dicke. (Schade, dass keine genauere

Untersuchung des Rückenmarkes selbst vorgenommen wurde). Auch Roger und Duchenne jun. fanden Sclerose der Vorderwurzeln und des Vorderseitenstranges. In einem von Berend veröffentlichten Falle fand sich eine pseudomembranöse Ablagerung vor, die sich über die Arachnoidea bis zur Cauda equina ausbreite. In einem späteren Falle von Recklinghausen (Deutsche Klinik, Jänner 1863) war an einem 4jährigen Kinde Paraplegie nebst hochgradiger Entstellung der Knie und Füsse vorhanden. Die Obduction und microscopische Untersuchung wies Tuberkelbildung in der Substanz des Rückenmarkes nach.

Auf die hochwichtigen Veränderungen der grauen Rückenmarkssubstanz wurde man bei spinalen Kinderlähmungen erst in den letzteren Jahren aufmerksam. Die von Cornil gefundene Atrophie der Vorderseitenstränge und das Auftreten von Amyloidkörperchen in den Vorderhörnern wurde von ihm selbst nicht näher gewürdigt. Erst Prévost und Vulpian haben (in der Gaz. méd. de Paris Nr. 13, 1866) bei einer von Kindheit bestandenen Verbildung des linken Beines, neben Atrophie der Vorderwurzel, Verschmälerung und theilweise Sclerose des linken Vorderhornes constatirt. Später haben Charcot und Joffroy (Arch. gén. de Physiol. etc. 1870) bei einem an Tuberculose verstorbenen 19jährigen Mädchen, das vom 7. Jahre an (ohne Vorausgehen von Bewusstlosigkeit oder Krämpfen) an den Beinen gelähmt war, Schwund und Verbildung der Vorderhörner mit theilweisem Verlust der Nervenzellen (vom Hals- nach dem Brusttheile zunehmend) nebst Atrophie der Vorderwurzeln und des Vorderseitenstranges nachgewiesen. Bald darauf haben Parot und Joffroy (in demselben Archiv) in einem Falle von linksseitiger infantiler Lähmung, bei einem an Scharlach verstorbenen 3jährigen Knaben, Schwund und Verödung des linken Vorderhornes (unter Verbildung, zum grössten Untergang der Nervenzellen und Verfettung der Gefässe) angetroffen. In jüngster Zeit hat auch Recklinghausen bei einer spinalen Kinderlähmung Atrophie der Vorderhornzellen und des Vorderseitenstranges beobachtet. Ich hatte jüngst während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in Paris und London Gelegenheit, die bezüglichen Rückenmarksdurchschnitte von Charcot, Duchenne und Lockhart-Clarke näher zu besichtigen, und vom Chromsäurepräparat eines von infantiler Spinallähmung herrührenden Rückenmarkes auch selbst Schnitte anzufertigen. An denselben war die Schrumpfung und Verunstaltung des erkrankten Vorderhornes,

die Rarefaction der Nervenzellen an manchen Stellen, an anderen die amyloide Umwandlung, sclerotische Aufblähung bis zu terminaler Verschrumpfung der Nervenzellen, unter häufigem Verlust des Kernes, stellenweise gänzliches Untergegangensein der Zellen und Ersatz durch feinwelliges Bindegewebe zu ersehen. Die Gefässe beträchtlich erweitert, verdickt, die graue Substanz auffällig vascularisirt. Die Atrophie und Sclerose des Vorderseitenstranges sind in der Regel der Läsion des Vorderhornes entsprechend.

Was die Pathogenese dieser Verbildungen betrifft, so halten Charcot und Joffroy dafür, dass die acute Atrophie der grauen Nervenzellen als das Primäre, die Atrophie des Vorderseitenstranges und der vorderen Wurzel als Folgezustand zu betrachten sei. Dieser Ansicht gegenüber kann geltend gemacht werden, dass die starke Vascularisation des alterirten Vorderhornes, die Gefässerweiterung und Verdickung, das Auftreten von Kernchen um die Gefässe und in den Lymphräumen für einen activen Antheil der Gefässe am pathologischen Process, für einleitende medulläre Hyperämie und Gefässexsudation sprechen, deren Auftreten unter der Maske von allgemeinen Reizerscheinungen und Fieberbewegung erfolgt. Bei geringerer Heftigkeit und Ausdehnung dieser vasculösen Reizung ist die Möglichkeit einer Rückbildung nicht ausgeschlossen, ehe noch die zarte Architektonik der grauen Nervenzellen Schaden gelitten, worauf auch das nach dem acuten Stadium häufig zu beobachtende, theilweise Weichen der Lähmungserscheinungen von den höher gelegenen Körperstellen deutet.

Bei bereits ursprünglich grösserer Intensität der vasculösen Reizung der grauen Substanz wird die Ernährung der Nervenzellen leicht alterirt, und hiedurch zu secundären Wucherungen und Verbildungen der Anstoss gegeben werden. Die graue Substanz ist, wegen ihres durch Injectionen erweislichen Reichthumes an capillären Gefässnetzen, zu Hyperämien disponirter als die weisse Substanz; doch liegen die ernährenden Gefässzweigchen nicht immer mit den betreffenden Nervenzellen in einer und derselben Schnittebene, daher auch Gefässalteration und Läsion der Nervenzellen sich häufig nicht parallel zu einander verhalten. Den motorischen und trophischen Leistungswerth der Vorderhörnerzellen und deren Verbindungsbahnen, werden wir noch bei der nachfolgenden Schilderung symptomenverwandter Zustände (bei

der progressiven Muskelatrophie und der sogenannten Muskelhypertrophie) des Näheren würdigen.

In den ersten Monaten der Affection atrophiren die ergriffenen Muskeln, werden blässer, ohne jedoch in ihrer Substanz Veränderung zu zeigen. Die elektrische Contractilität und Sensibilität bleibt bisweilen erhalten, in solchen Fällen kann die willkürliche Beweglichkeit sich wieder vollständig erholen. Bei längerer Dauer des Lähmungszustandes, resp. bei tieferem Ergriffensein der oben erwähnten trophischen Centren, tritt fettige Entartung in den betroffenen Muskeln ein, die el. Contractilität und Sensibilität schwinden mehr und mehr, das active Bewegungsvermögen stellt sich spontan nicht wieder her. Bisweilen kann nach Beobachtungen von Salomon und Eulenburg die farado-muskuläre Reizbarkeit geschwunden, die galvano-muskuläre zum Theile erhalten sein. Ueber die Bedeutung dieser Reaction folgt Näheres bei der progressiven Muskelatrophie. Die von Kennedy beschriebene temporäre Kinderlähmung (in Folge von Erkältung, Druck auf das Glied, oder nach einer fieberhaften Eruption) trägt den Character einer Affection peripheren Ursprungs an sich. Sie lässt keine Veränderung im elektrischen Verhalten der Muskeln erkennen, die Ernährung der Gebilde ist nicht bedeutsam gestört, die Affection verliert sich nach einigen Tagen, oder in den ersten Wochen von selbst.

Die elektrische Untersuchung kleiner Kinder ist mit erheblichen Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten verbunden. Das Ansetzen der Pole, das Hautbrennen, die elektrische Empfindung der Contraction versetzen die kleinen Patienten in die grösste Unruhe und Ungeberdigkeit, welche einerseits die Exploration ungemein erschweren, andererseits auf die weichgestimmten Angehörigen den Eindruck einer sehr peinlichen Kur machen. Man soll, wo es möglich ist, vergleichsweise auch eine Untersuchung der gesunden Extremität vornehmen, und durch Fixirung der Gliedmasse jene Stellung zu behaupten suchen, welche die Exploration und Behandlung erheischen. Bei mässig rasch unterbrochenem Inductionsstrome, sowie auch bei der Galvanisation mittelst schwacher Ströme verhalten sich die Kleinen ruhiger. Von den differenten elektrischen Befunden bei den verschiedenen Graden und Formen der Lähmung, wird im weiteren Verlaufe ausführlicher die Rede sein.

46. Beobachtung. Ludwig S . ., ein 5jähriger Kaufmannssohn vom Lande, soll nach Angabe seiner Eltern bis vor einem halben Jahre gesund

und munter gewesen sein. Um genannte Zeit bemerkte die Umgebung, dass das verdriesslich gewordene Kind niemals etwas mit der linken Hand ergriff und fasste. Die ärztliche Untersuchung ergab damals auffallende Behinderung in der Bewegung der linken Schulter, die allmälig an Völle und Rundung verlor. Bei der von mir vorgenommenen Exploration zeigte sich die Schulter abgeflacht, die Muskulatur daselbst sehr schlaff, das Acromion stark hervortretend, die vordere Brustwand merklich eingesunken. Das vernünftige, willige Kind konnte auf Geheiss den Arm nur ein wenig vom Oberkörper abziehen und nach rückwärts bewegen, nach vorne und aussen war dies nicht thunlich, ebensowenig die Annäherung gegen die rechte Brustwand. Auch die Muskulatur des linken Oberarmes hatte in ihrer Ernährung gelitten. Die active Beugung und Streckung im Ellbogengelenke gingen weniger rasch und energisch, als rechts von Statten; die Excursionen des Vorderarmes und der Hand liessen keine besondere Abweichung vom Normale erkennen, die Hautempfindung war allenthalben erhalten. Die faradische Prüfung der Muskeln ergab Verlust der el. Contractilität der Deltoideusbündel bis auf einen Theil der hinteren. Der Biceps, ebenso der Triceps zeigte auffallende Verminderung der elektrischen Erregbarkeit (im Vergleich zur rechten Seite). Auf das Durchleiten von galvanischen Strömen (von 15—20 Dan. El.) vom Rückgrate zum Medianus, Radialis trat geringe Bewegung in den entsprechenden Muskeln ein, während dieselbe Stromstärke rechts starke Beugung, beziehungsweise Streckung bewirkte. Die 3—4mal wöchentlich vorgenommene Faradisation hatte nach etwa zwei Monaten eine Besserung der Bewegungen nach vorne und aussen zur Folge, die Beugung und Streckung hatten an Energie gewonnen. Die hierauf durch weitere vier Wochen vorgenommene Galvanisation der Nervenstämme wies keinen merklichen Fortschritt in den Bewegungen auf, als nach Ablauf der genannten Zeit die Eltern sich veranlasst sahen, das Kind nach Hause zu nehmen.

47. Beobachtung. Der 17 Monat alte Josef Hummel soll bis zu seinem 6. Lebensmonate gesund gewesen sein. Erst um diese Zeit bemerkte die Mutter beim Baden des Kindes, dass dieses die linke Unterextremität nicht bewege. Auf die dagegen angewandten spirituösen Waschungen und Bäder stellte sich angeblich die Beweglichkeit des Oberschenkels wieder her. Als ich das sonst gut genährte, lebhafte Knäblein nach nahezu einjährigem Bestande der Affection zur Behandlung bekam, zeigte sich bei der vergleichenden Untersuchung beider unteren Extremitäten, dass die ganze linke untere Körperhälfte in ihrer Ernährung zurückgeblieben war. Die Glutaei waren linkerseits schlaff und welk, desgleichen die Muskulatur des Ober- und Unterschenkels, der Fuss in gestreckter Stellung. Das Kind zog bei Druck und Berührung mit dem Zinkpole die Extremität gegen den Unterleib heran, und streckte dieselbe bald wieder aus.

Liess man den kleinen Patienten an der Hand seiner Mutter einige Schritte machen, so merkte man, dass die nachgeschleppte Extremität nur wenig im Knie gebeugt wurde. Beim Aufsetzen des Fusses am Boden drehte derselbe sich bald gegen den inneren Rand, bald wieder so, dass die Spitze nach innen, die Ferse nach aussen stand, und die Zehen sich klauenartig einbogen. Dieses schwanke Hin- und Herschnappen des Fusses war nicht etwa in einer Schwäche des Bandapparates gelegen, sondern, wie die fara-

dische Untersuchung ergab, in einer Atrophie und Lähmung der Strecker und Beuger der Zehen, die links auf den elektrischen Reiz nicht reagirten; rechts erfolgten sofort lebhafte Contractionen. Ebensowenig war auf galvanische Ströme, vom Rückgrate zu den Nv. tibialis und peron. oder zu den Muskeln, Verkürzung von Seite der Letzteren zu erzielen. Es scheint, als ob die früher (nach Aussage der Angehörigen) über die ganze Unterextremität verbreitete Lähmung sich allmälig am Oberschenkel zurückgebildet hätte, während sie sich an den Muskeln des Unterschenkels und Fusses behauptete. Als nach sechswöchentlicher faradischer und galvanischer Behandlung kein merklicher Fortschritt in der activen Beweglichkeit der Extremität sich kundgab, rieth ich der Mutter an, die orthopädische Behandlung zu versuchen.

Es ist wahr, dass die Alteration der faradomuskulären Contractilität als diagnostischer Behelf dazu dienlich sein kann, die spinale Kinderlähmung von der durch cerebrale Processe oder äussere Schädlichkeiten (Kältereiz oder Compression nach Kennedy) erzeugten Lähmungen zu unterscheiden; es ist ferner wahr, dass bei herabgesetzter oder fehlender Motilität, und bei dem Abgange sonstiger sicherer klinischer Anhaltspunkte, der faradische Nachweis des Vorhandenseins oder Fehlens der Reaction in gewissen Muskeln einigen Aufschluss über das Gewebe des Muskels gewährt, obgleich die Duchenne'sche Annahme, dass um den Rest von intacten Muskelfasern mit Hilfe der Faradisation neugebildete Muskelbündel sich ablagern können, durch Nichts erwiesen ist.

Wenn jedoch Duchenne weiter behauptet (s. Electrisation localisée II. Auflage, S. 294), dass die Schwere der Prognose bei der atrophischen Kinderlähmung im geraden Verhältnisse zu der die Atrophie bedingenden Nervenläsion stehe, welche Letztere nur durch die faradomuskuläre Exploration zu erkennen sei, so ist dies ein Satz, gegen dessen allgemeine Giltigkeit gewisse Beobachtungen gewichtige Bedenken erheben. Es kann nämlich, wie ich gleich durch ein Beispiel darthun will, die farado- und galvanomuskuläre Reaction gänzlich abhanden gekommen sein, während die willkürliche Beweglichkeit zum grössten Theile wiedergekehrt ist.

48. Beobachtung. Der erste von mir beobachtete Fall betraf ein 10monatliches Mädchen aus der Clientèle des hiesigen Kinderarztes Doc. Dr. L. Politzer, wo nach kurzen febrilen Erscheinungen Lähmung der meisten Rumpfmuskeln, sowie der unteren Gliedmassen zurückgeblieben war. Die Rumpfmuskeln erholten sich vollständig im Laufe der nächsten 14 Tage, die Kleine konnte sich wieder nach der Seite wenden und im Bette aufrichten, doch blieben der linke Ober- und rechte Unterschenkel gelähmt. Das Kind konnte nicht mehr wie früher stehen, bei unterstütztem Gehversuche knickte der Fuss stets nach einwärts um. Als ich nach 5 Wochen die

Kleine in elektrische Behandlung nahm, war die faradomuskuläre Contractilität in den Streckmuskeln des linken Oberschenkels namhaft herabgesetzt, in den an der Aussenseite des rechten Unterschenkels befindlichen Extensoren und Abductoren fehlte sie jedoch gänzlich, ebenso auch die galvanomuskuläre Erregbarkeit.

Auch der rechte N. peroneus zeigte nur bei starkem, für das Kind kaum erträglichem galvanischem Strome eine geringe Reaction. Ich wandte den constanten Strom (3mal wöchentlich durch 7 volle Monate) an der gelähmten Gliedmasse an. Am linken Oberschenkel nahm nach 3 Monaten die elektrische Erregbarkeit, sowie auch die Motilität merklich zu, am rechten Unterschenkel fehlten beide gänzlich. Im 5. Monate der Behandlung konnte sich das Kind wieder auf den Beinen erhalten; der linke, mehr magere Oberschenkel hatte seine Beweglichkeit wieder erlangt, bei unterstützten Gehversuchen war die Drehung nach dem inneren Fussrande eine augenfällig geringere; es wurde ein Stützapparat am rechten Unterschenkel angelegt. Als ich ein halbes Jahr später die Kleine auf dem Lande näher untersuchte, lief sie im Apparate frei herum, doch auch ohne denselben ging sie ganz gut im Zimmer umher, trat rechts mit dem ganzen Fusse auf, ohne dass derselbe nach innen abwich; der rechte magere Unterschenkel fühlte sich nicht mehr so kühl wie früher an. Bei der elektrischen Exploration der Muskeln war nach wie vor keine Reaction zu erzielen.

Auch in einem zweiten Falle, bei einem 15monatlichen Kinde, wo blos der rechte Peroneus gelähmt war, kehrte nach etwa 6 Monaten die willkürliche Beweglichkeit wieder, während die elektrische Erregbarkeit für beide Ströme fehlte. Aus den angeführten Beobachtungen geht demnach hervor, dass in manchen Fällen von spinaler Kinderlähmung nach $^1/_2$—$^3/_4$ Jahr vom Datum der Affection die elektrische Erregbarkeit der ergriffenen Muskeln noch mangeln, die willkürliche Beweglichkeit dagegen wieder erwacht sein kann; dass man daher innerhalb des genannten Zeitraumes, besonders bei kräftigen Kindern, aus dem Fehlen der el. m. Contractilität nicht voreilig über die Prognose aburtheilen soll. Die mit Ausdauer fortgesetzte elektrische Behandlung ist selbst in derartigen Fällen (wie dies auch von anderer Seite bestätigt wurde) von wohlthätigem Einflusse auf Ernährung, Temperatur und Wachsthum der abgemagerten Extremität. Erst wenn gegen Ablauf etwa eines Jahres die elektrische Erregbarkeit und Motilität nicht wiedergekehrt sind, gehen auch die Chancen für deren Herstellung verloren.

Von nicht geringerem Interesse sind jene in das reifere Lebensalter verschleppten spinalen Kinderlähmungen, bei denen die Schädigung der el. m. Contractilität sowie auch die Motilität nicht mehr reparirt wurden, und dennoch der Gang relativ wenig Beeinträchtigung zeigt. Einen solchen Fall (aus der Privatambulanz

von Prof. Weinlechner) hatte ich vor zwei Jahren Gelegenheit zu beobachten und zu behandeln.

49. Beobachtung. Es war ein junges Mädchen von 14 Jahren, das nach Angabe der Mutter im 2. Lebensjahre über Nacht, ohne frühere Convulsionen von einer Lähmung des linken Beines befallen wurde. Bei der Untersuchung war ein Schmächtigersein der linken Unterextremität in ihrer Totalität erweislich, doch gingen am Unterschenkel alle Bewegungen normal von Statten; auch die el. m. Contractilität war allenthalben erhalten. Der merklich magerere Oberschenkel konnte gebeugt, jedoch für sich nicht gestreckt werden, auch reagirte der Extens. cruris quadriceps an keiner Stelle auf den faradischen Stromreiz. Nur auf starke galvanische Reizung des Schenkelnerven am inneren Rande des M. rectus fem. erfolgten mässige Streckbewegungen des Oberschenkels.

Trotz des 12jährigen Bestandes der Lähmung der vorderen Schenkelmuskeln konnte das Bein nach vorne bewegt werden, indem einerseits der Glutaeus magnus und seine Nebenmänner die Streckung und Rollung nach aussen dann nach einwärts bewirkten, andererseits die von der Körperlast aneinander gepressten Oberschenkel und Schienbeinknorren, sowie die Bänder des Kniegelenkes dem gestreckten Knie einen festeren Halt verliehen. Zur Unterstützung des Letzteren diente überdies ein von Prof. W. angelegter Apparat.

Während der 5monatlichen Behandlung suchte ich vom angegebenen Punkte aus die Schenkelstrecker galvanisch anzuregen; Patientin gab nach einigen Wochen an, auch bei Weglassung des Stützapparates eine halbe Stunde lang und selbst darüber gehen zu können, ehe ein Gefühl von Müdigkeit sich im Knie einstellt. Die el. m. Contractilität liess am Ende der Behandlung, und nach vierwöchentlichem Gebrauche der kühlen Vöslauer Bassinbäder keine merkliche Aufbesserung constatiren.

Im Punkte der differentiellen Diagnose wird nebst der eingehenden klinischen Betrachtung, auch die elektrische Exploration mit zu verwerthen sein. Bei Lähmungen der Kinder nach acuten oder chronischen Hirnkrankheiten (Apoplexie, Fraisen, Encephalitis, Hydrocephalus, Tumoren) werden nebst der bekannten cephalischen Reiz- oder Depressionssymptomen, die lange (selbst nach Jahren) erhaltene el. m. Contractilität, die unbeeinträchtigte Muskelernährung und Temperatur zur diagnostischen Entscheidung beitragen. Bei der durch Rhachitis oder zurückgebliebene Entwicklung des Coordinationsvermögens bedingten Lahmheit der Gliedmassen sind die Anämie, der schwächliche Muskel- und Knochenbau und die abnorme Gelenkserschlaffung in Betracht zu ziehen; Fieber und Convulsionen fehlen, die el. m. Contractilität verhält sich allenthalben normal. Die temporäre Kinderlähmung von Kennedy wird gleichfalls durch die intacte Reaction der Muskeln gegen den Stromreiz, bei durch einige Zeit fortgesetzter Beobachtung zu con-

statiren sein. Schliesslich ist die nächst zu besprechende progressive Muskelatrophie durch ihren eigenthümlichen, chronischen progressiven Verlauf, durch die vom Gesichte nach den Gliedmassen und dem Stamme sich ausbreitenden Atrophien und den Verlust der willkürlichen, als auch faradischen Erregbarkeit zu erkennen.

Die Prognose wird bei den verschiedenen Formen der spinalen Kinderlähmung aus den oben angeführten Befunden zu erschliessen sein. Heilungsfälle sind sehr selten, Besserung und Erhaltung des Gehvermögens bei zeit- und zweckgemässer Behandlung häufiger zu erzielen. Die Behandlung soll daher nach Ablauf der ersten 2—3 Wochen eingeleitet werden, ohne weitere Zeit zu verlieren. Die galvanische Stromdurchleitung an der Wirbelsäule, und von hier aus zu den ergriffenen Nerven und Muskeln ist durch eine längere Reihe von Monaten fortzusetzen, und später mit örtlicher Faradisation zu combiniren. Kühle Bäder, Landluft, entsprechende orthopädische Behandlung fördern die elektrische Kur wesentlich.

b) Progressive Muskelatrophie.

Von einzelnen Autoren (wie Bell, Abercrombie, Cooke, Darwall, Dubois, Romberg) wohl in manchen Zügen angedeutet, doch nicht näher gekannt und gewürdigt, wurde diese Affection erst von Aran (in den Arch. génér. de Méd. Sept. 1850) unter der Benennung: Atrophie musculaire progressive als eigenes Krankheitsbild hingestellt. Als charakteristische Merkmale wurden angeführt: Abnahme der Ernährung, damit einhergehend ein Verfall der Muskelfunction, und dessen Ausbreitung über einen Theil oder das gesammte Muskelsystem. Diese ob ihrer Verwüstung grösserer und kleinerer Muskelgebiete, sowie ob der Erzeugung von Lähmungen und Difformitäten nicht minder seltsame als gefährliche Krankheit, hat in den letzteren Jahren sowohl die Pathologen als auch die Anatomen lebhaft beschäftigt. Duchenne hat das eigenthümliche Verhalten der afficirten Muskeln gegen Inductions-Elektricität für die Diagnose und Prognose zu verwerthen gestrebt; wir wollen hieran die Ergebnisse der galvanischen Untersuchung des Nervensystems anreihen, insofern dieselben geeignet sind, über den Sitz und die Natur des Leidens bezeichnende Streiflichter zu verbreiten.

Die progressive Muskelatrophie (die paralysie musculaire progressive atrophique von Cruveilhier, die wasting palsy der

Engländer) wählt ihre Opfer zumeist unter der arbeitenden Classe, bei den bemittelten Ständen gelangt diese Affection ungleich seltener zur Beobachtung. Im Beginne der Erkrankung verspüren die Kranken ein Gefühl von Pelzigsein, Schwäche oder Zittern in dem einen Arm, in der einen Hand, die leicht ermüden und eine gewisse Schwerfälligkeit erkennen lassen, die Finger werden ungelenkig und kriechen leicht zusammen. Im weiteren Verlaufe fühlen die Kranken Spannung und Beengung in den Excursionen des Vorderarmes und der Schulter, das Annähern der Letzteren gegen die Wirbelsäule, das Aufstellen der Hand gegen den Kopf, das Rückwärtsgreifen an das Hinterhaupt oder das Schulterblatt, gehen nur mit Mühe und unvollkommen von Statten. Erst nach Monaten treten sinnfällige Ernährungsstörungen, unter Kältegefühl und Cyanose, an der Hand auf. Die Muskulatur des Daumens und des Kleinfingerballens wird welk, die Interossealräume furchen sich tiefer, die Oppositions- und Abductionsfähigkeit des Daumens, die Agilität des Handgelenkes und der Finger gehen zusehends verloren; Letztere krümmen sich und verschrumpfen zur förmlichen Kralle; auch der Vorderarm (vorzugsweise dessen Streckseite) flacht sich mehr und mehr ab; die höher gelegenen Theile werden zumeist später vom Schwunde ergriffen, ohne dass jedoch stets eine und dieselbe Reihenfolge sich in den Erscheinungen wiederfinden würde.

Zu den fortschreitenden Ernährungs- und Bewegungsstörungen gesellen sich bald reissende Schmerzen, die entweder diffus oder in der Bahn gewisser Nerven auftreten; in den Gelenken, namentlich in der Schulter stellt sich ein krampfhaftes Ziehen, ein Gefühl von Zusammenschrauben ein, es zeigen sich in den meisten Fällen fibrilläre Zuckungen einzelner Muskelbündel, besonders nach Anstrengungen und Aufregungen. Bei fortschreitender Erlahmung der Muskeln werden die Nächstgelegenen zu vicariirender Thätigkeit aufgeboten, bis auch sie durch den ungewohnten, forcirten Kraftaufwand in's Verderben gezogen werden. Am raschesten werden die erwähnten kleinen Muskeln der Finger, die Beweger des Handgelenkes und der Schulter von der Atrophie ereilt. Die Erlahmung der Auswärtsroller combinirt sich mit der des Deltoideus, ist dieser Hauptheber des Armes invalid geworden, so treten die angrenzenden Schultermuskeln (die Trapezii, Rhomboidei, Serrati etc.) die Supplirung an, und in dem Masse als sie allmälig unterliegen, werden auch die Respirationsmuskeln von der Lähmung befallen, wird die Gefahr der Suffocation herbeigeführt. Die

Atrophie kann auf ein kleineres Gebiet beschränkt bleiben und erst in späterer Zeit einen neuen Anlauf nehmen, bei schweren Fällen dagegen bedroht das stückweise Absterben der Muskelgruppen auch die andere Extremität, im weiteren Verlaufe verschont die Affection auch die unteren Extremitäten, das Zwerchfell, die Schlund- und Zungenmuskeln nicht, welche Letztere bisweilen ein exquisites Fibrillenzucken darbieten.

Auch bei Kindern wurde die progressive Muskelatrophie von Duchenne wiederholt beobachtet; ich sah die Krankheit bei einem 9jährigen Knaben (als Atrophie der linken Schulter- und Oberarmmuskeln, unter Verlust der willkürlichen sowie auch faradischen Erregbarkeit). Die Affection beginnt bei Kindern eigenthümlicher Weise am Gesichte, wo nach Duchenne zuerst der Sphinct. oris und die Zygomatici ergriffen werden, und nach stationärer Periode von mehreren Jahren auch die Oberextremitäten, der Stamm und die unteren Gliedmassen an die Reihe kommen.

Im Punkte der Aetiologie wird von den Autoren angeführt, dass die Erblichkeit, Erkältung, übermässige Anstrengung gewisser Muskelgruppen bei manchen Gewerben, nothdürftige Lebensweise und geschlechtliche Excesse an der Entwicklung der progressiven Muskelatrophie wesentlichen Antheil haben. In seltenen Fällen tritt sie als Folgezustand von acuten Krankheiten auf; so theilte Robert (An essay on wasting palsy, London, 1858) die Entstehung von zwei Fällen nach Typhus, von einem nach Scharlach mit. In einem von mir beobachteten Falle entwickelte sich das Leiden nach überstandenen Blattern. Nach Gubler sollen die im Gefolge von schweren Krankheiten mit dem Muskelschwunde auftretenden Lähmungen (seine Paralysies amyotrophiques), den Ausgangspunkt für die progressive Muskelatrophie abgeben können. In einem später mitzutheilenden, von mir (in der Wien. Med. Halle 1862) beschriebenen und abgebildeten Falle von progressiver Muskelatrophie war das Leiden, bei einem sonst gesunden Zimmermanne, kurz nach einem schweren Sturze vom Dachstuhl und doppeltem Rippenbruche in der Nähe der Wirbelsäule, zu Stande gekommen. Später haben auch Russel-Reynolds und Bergmann hiehergehörige Beobachtungen mitgetheilt.

Die von den früheren Autopsien gelieferten Andeutungen, über die bei der progressiven Muskelatrophie vorkommenden Veränderungen im Nervensystem, erschwerten durch die Divergenz der Befunde unser Urtheil in nicht geringem Grade bis auf die

neueste Zeit, welche auch hierüber die erwünschten Aufklärungen lieferte. Cruveilhier fand zuerst in einem Falle (Arch. génér. de Méd., Gazette des Hopit. 1853) hochgradige Atrophie der vorderen Nervenwurzeln. In einem von Valentiner (Prag, Viertelj. Schrift. 1855) beschriebenen Falle war nebst der Atrophie der vorderen Spinalwurzeln, centrale Erweichung des unteren Hals- und oberen Dorsaltheiles der Medulla vorhanden, mit Anhäufung von Körnchenzellen. Leubuscher sah in einem Falle (deutsche Klinik 1857) die vorderen und seitlichen Rückenmarksstränge zu einer grauweissen, amorphen, breiigen Masse entartet, nebst rother Erweichung der vorderen und seitlichen Stränge der Medulla oblongata. Aehnliche Befunde wurden später auch von Luys, Reade und Thouvenet, in neuerer Zeit von Menjaud, Bamberger, Grimm, Joffroy und mir mitgetheilt. Die graue Substanz des Rückenmarkes fand zuerst Luys verändert. In einem Falle sah Gull neben Atrophie der hinteren grauen Hörner Hydrops des Centralkanales. Lockhart-Clarke fand die Nervenzellen des 4. Ventrikels degenerirt, neben Atrophie der vorderen, minder der hinteren Hörner, auch Erweichung des Hals- und Brustmarkes. In neuester Zeit haben Charcot und Joffroy (Arch. de Physiol. 1869) in zwei Fällen chronischen Schwund der Nervenzellen der Vorderhörner und Atrophie der Seitenstränge microscopisch nachgewiesen. Den Sympathicus des Hals- und Rückenstranges fand zuerst Schneevogt (Nederl. Lancet C. IV. 1855) fibrös-fettig entartet. Später hat Jaccoud (Gaz. d. Hôpit. 1865) in zwei Fällen neben Atrophie der vorderen Wurzeln des Halstheiles, fibröse Umwandlung des Halsstranges, des Gangl. cervic. sup. und der Rami anastomotici gefunden.

Die in der Leiche an den Muskeln gefundenen pathologischen Veränderungen entsprechen den jeweiligen Stadien der vitalen Vorgänge und Störungen. Die Farbe stuft sich vom gesunden Roth der unversehrt gebliebenen Muskelgebilde in's Blassrothe und Gelblichgraue der Entartung ab; in gleichem Grade wechselt die Consistenz von der normalen bis zur gallertigen Erweichung. An der Seite gut erhaltener Muskeln finden sich andere mehr oder weniger krankhaft alterirt, selbst in einem und demselben Muskel normale Bündel neben fettig entarteten. Das Microscop lässt an den normal gefärbten Muskelfasern keine Veränderung der Textur erkennen; in den afficirten Muskeln sind bald die Quer-, bald die Längsstreifen mehr oder weniger verschwunden, in und zwischen den Fasern sind Fettzellen oder Fetttröpfchen von

verschiedener Grösse eingelagert, die am meisten ergriffenen Muskeln in einer amorphen, durchsichtigen Fettmasse untergegangen. Bei der Dementia progressiva paralytica findet sich nach Duchenne noch kurz vor dem Tode die el. m. Contractilität erhalten, selbst bei hochgradiger Atrophie keine Entartung der Muskelsubstanz. Im Gehirne zeigt sich Kernwucherung von den Ganglienzellen aus (nach Tigges), nebst amyloider Entartung der kleinen Arterien in den inneren Schichten der Pia und den äusseren der atrophischen Hirnrinde, jedoch keine Veränderung im Rückenmarke.

Ehe wir bei der progressiven Muskelatrophie das Verhalten der Muskeln und Nerven gegen den elektrischen Reiz diagnostisch näher würdigen, wollen wir die Beschreibung einiger Fälle aus verschiedenen Stadien der Affection vorausschicken. Ausser den Daten der Symptomatologie wollen wir die Einwirkung des faradischen oder galvanischen Stromes auf den motorischen und sensitiven Apparat in's Auge fassen, um aus den hieraus gewonnenen Erscheinungen einen Beitrag zur Lösung der Streitfrage zu erhalten, ob die Quelle der progressiven Muskelatrophie in einer ursprünglichen Affection des Muskel- oder vielmehr des Nervensystems zu suchen sei.

50. Beobachtung. Traumatische Form.

Der 52jährige Zimmermann Leopold Köberl will bis vor 12 Jahren keine wesentliche Störung seiner Gesundheit erlitten haben. Um genannte Zeit glitt er vom 2 Klafter hohen Dache einer Scheune ab und fiel gegen ein am Boden liegendes Stück Holz mit der rechten Seite auf. Als nach einer halben Stunde Pat. wieder zum Bewusstsein gelangte, ergab die ärztliche Untersuchung desselben einen rechtsseitigen Doppelbruch der Rippen, etwa handbreit von der Wirbelsäule. Nach 3monatlicher Krankheit zur früheren Arbeit zurückgekehrt, bemerkte Köberl bald zu seinem nicht geringen Befremden, dass sein rechter Vorderarm beim Annageln der Schindeln sehr leicht matt werde. Zu dieser Schwäche gesellten sich in den nächsten zwei Jahren reissende, zuweilen blitzähnliche Schmerzen im rechten Vorderarme, Ellbogen, bis zum Schultergelenke hin, nach vier Jahren wurde auch die linke Schulter von reissenden Schmerzen und von Abmagerung befallen. Die auf der Wattmann'schen Klinik (im J. 1848) vorgenommene Application des Glüheisens am Nacken des Pat. brachte nur vorübergehende Erleichterung. Im J. 1851 verehlichte sich Pat. und zeugte im Laufe von drei Jahren zwei Kinder, deren eines, ein gesunder Knabe, noch am Leben ist. Die in letzterer Zeit sich auch über die Unterextremitäten ausbreitende Schwäche und Abmagerung veranlassten Pat. im hiesigen allgem. Krankenhause Hilfe zu suchen.

Betrachtet man den entblössten Kranken im Stehen von vorne, so fallen einem die eckig abgeflachten und gesenkten Schultern, die tiefen

Gruben über den horizontal gestellten Schlüsselbeinen, die in ihrer oberen Hälfte eingesunkene, in den unteren namentlich rechts erweiterte Brust auf. Der Biceps ist beiderseits kaum kleinfingerdick, die Vorderarme sind besser genährt; Beugung und Streckung gehen in den Ellbogen gut von Statten, die Einwärtsrollung ist rechts behindert. Die blau angelaufenen, kalten Finger und Hände sind in permanenter Flexionsstellung, der in seinem Ballen abgeflachte rechte Daumen kann blos mit dem Zeige- und Mittelfinger, nicht jedoch mit dem Ring- und Kleinfinger in Opposition gebracht werden, (somit Lähmung des Flexor pollic. brevis, bei erhaltenem Adductor brev. und Opponens). Hält man mit einer Hand den Ellbogen des Pat., mit der anderen das Carpusgelenk und die ersten Phalangen gestreckt, so kann Pat. die beiden letzten Fingerglieder beugen und strecken (somit kann selbst bei Lähmung der langen Strecker eine Extension der letzten Phalangen durch die eigentlich hiezu berufenen Interossei und Lumbricales bewirkt werden).

Bei der Besichtigung des Kranken von rückwärts drängt sich den Blicken die Difformität der Schultern auf. Beide Schulterblätter stehen mit ihren Spinalrändern flügelförmig vom Brustkorbe ab und haben eine Drehung um den äusseren Winkel erlitten, wodurch der äussere Rand der Scapulae nahezu horizontal, der innere Rand schief von innen und unten nach aussen und oben gerichtet ist. Der Abstand des unteren Winkels vom Thorax beträgt rechts 5, links $4^1/_2$ Cmtr., der Abstand des unteren Winkels von der Wirbelsäule macht rechts $7^1/_2$, links dagegen $9^1/_2$ Cmtr. aus, der untere Schulterblattwinkel steht rechterseits um 2 Cmtr. höher als der der linken Seite. (Atrophie und theilweise Lähmung der Serrati ant. majores). Blos die Faradisation der unteren Zacken ergab merkliche Contractionen. Rechts vermochte Pat. den Arm nach aussen nicht ganz bis zur Horizontallinie, nach vorne und rückwärts gar nicht in die Höhe zu bringen; links war die Beeinträchtigung der genannten Bewegungen eine geringere (Lähmung der Deltoideusbündel). Beim Versuche die Schultern einander zu nähern, drehen sich dieselben nach auf- und einwärts (Lähmung der unteren Trapeziusportion, wodurch die Schultern dem Zuge der Rhomboidei folgen). Das vom Kranken angegebene schmerzhafte Ziehen (durch Zerrung der Bänder), die Erschlaffung bei herabhängenden Armen, das tiefere Herabrücken des Oberarmkopfes in die Achselhöhle deuteten auf ein Mitergriffensein der mittleren Bündel; blos der Claviculartheil des Trapezius blieb von der Atrophie verschont und bewegte sich lebhaft auf den elektrischen Reiz.

Die Wirbelsäule zeigt nirgends eine Verbildung oder Abweichung. Der Druck auf den 7. Brustwirbel erzeugt Schmerz, der sich bis zum Lendensegmente hervorrufen lässt, und nach längerem Gehen auch spontan auftreten soll. An genannter Stelle bewirkt ein aufgesetztes Eisstück jedesmal ein starkes Brennen. An den unteren Extremitäten hat im Gegensatze zu den oberen, die linke mehr gelitten als die rechte, was von der sichtlich verkümmerten Gesässhälfte über die ganze Unterextremität zu verfolgen ist. Die Adductoren, der Semitendinosus und Membranosus sowie der Biceps haben am meisten gelitten, die Unterschenkel und Waden in geringerem Grade. Die el. m. Sensibilität und Contractilität ist an den unteren Extremitäten in erheblicher Weise verringert. Patient kann noch grössere Strecken zu Fuss zurücklegen. Erectionen sind seit Jahren nicht mehr aufgetreten.

Den fragmentarischen Functionen der Muskeln entsprechend, ist die Ausführung combinirter Bewegungen in hohem Grade erschwert. Will Pat. die Hand auf die Schulter bringen, so schleudert er die ganze Extremität nach einigem Schwingen in die Höhe, und fängt durch eine entgegenkommende Neigung des Kopfes die Hand mit dem Nacken auf. Bei den verschiedenen Hanthierungen (An- und Auskleiden, Zuknöpfen, ebenso beim Essen) wird die besser conservirte linke Oberextremität im Vorderarme gebeugt, und behufs der Manipulation der Finger von der sie umgreifenden rechten Hand gehalten. Wegen der hochgradigen Atrophie und theilweisen Paralyse der Schultern-, Backen- und hinteren Oberschenkelmuskeln vermag Pat. nicht in gewöhnlicher Weise sich aus der sitzenden Stellung vom Boden zu erheben, sondern muss sich vorerst auf den Bauch legen, sodann auf die horizontal aufliegenden Vorderarme den erhobenen Oberleib stützend, allmälig die Knie aufstellen, um unter sichtlicher Anstrengung der Hüftmuskeln und Rückgratsstrecker den schwerfälligen Stamm in die Höhe zu bringen. Die Anwendung des constanten Stromes (vom Rückgrat zu den Nackenmuskeln) hatte blos eine Erleichterung in den seitlichen Bewegungen des Kopfes zur Folge. Bei der durch nahezu 12 Jahre bestehenden Atrophie oder Paralyse der Oberextremitäten und des Stammes blieb nicht mehr viel zu retten übrig. An einer wo möglich conservirenden Behandlung der Unterextremitäten wurde man durch die Requisition des Kranken von Seite der zahlungsscheuen Ortsgemeinde verhindert.

51. Beobachtung. Die 39jährige Strumpfwirkersfrau Therese Kargel hat angeblich unter dürftigen Verhältnissen gelebt und war häufigen Gemüthsaffectionen ausgesetzt. Vor zwei Jahren kam es unter reissenden Schmerzen zur Abmagerung der linken Oberextremität, vor drei Monaten wurde auch die rechte ergriffen. Bei Betrachtung der im Carpus herabhängenden linken Hand fällt sogleich die Krallenform derselben auf, die Zwischenknochenräume sind tief gefurcht, die Phalangen der aneinander gepressten Finger unregelmässig contrahirt und verkrüppelt, der Daumen- und Kleinfingerballen aufgezehrt, die Hohlhand bildet eine tiefe Grube. Am linken Zeigefinger ist dem Mittelhandknochen entsprechend ein Vorsprung vorhanden, indem das Metacarpo-Phalangealgelenk nach aussen luxirt ist. Der Daumen hat seine Oppositionsfähigkeit, das Handgelenk seine Beweglichkeit vollends eingebüsst, der Vorderarm ist plattgedrückt, an dessen Streckseite, ebenso am Deltoideus, Trapezius bis zur rechten Schulter hin exquisites Fibrillen-Zucken bemerkbar. Die Schulter ist eckigflach, durch ein Gefühl von Zusammenschrauben in ihren Bewegungen (besonders nach hinten) beengt, der Spinallrand der Scapula schief von unten und innen nach aussen und oben gerichtet, an demselben eine nach dem Halse zu sich verlängernde Anschwellung hervortretend, Contractur des Rhomboideus.) An der rechten Hand beginnende Krallenform, Insufficienz der Interossei, der Daumen kann dem Ring- und Kleinfinger nicht entgegengestellt werden (wegen Lähmung des Flex. pollic. brevis), die Bewegungen im rechten Hand-, Ellbogen- und Schultergelenke sind frei. Am linken Fusse ist das Gefühl von Pelzigsein und Kälte vorhanden, das Auftreten von einer dumpfen Empfindung begleitet. Die Bewegungen im Fussgelenke sind merklich träger als rechts; die Ernährung hat nicht auffallend gelitten.

Die Temperatur der rechten Axilla beträgt 36·9° C.; die der linken blos 34·8°, die Temperatursdifferenz zwischen beiden Deltoideis macht 3.4° C. aus, am Biceps ist beiderseits kein Unterschied mittelst des Thermometers zu constatiren. Die rechte Pupille ist (namentlich an manchen Tagen) um mehr als das Doppelte grösser als die linke, Letztere reagirt auf Lichtveränderung auffallend träger. Am linken Auge will Patientin erst seit ihrer jetzigen Erkrankung eine Schwäche des Sehvermögens, mit häufigem Umflortsein und Verschwimmen der Objecte wahrnehmen. Die durch Einträuflung von Atropin bewirkte Pupillenerweiterung bestand am linken Auge 9—10 Tage lang. Die auf der Arlt'schen Klinik vorgenommene Untersuchung ergab Hypermetropie des linken Auges, ohne ophthalmoscopisch nachweisbare Veränderung desselben. Die auf mein Ansuchen von meinem Freunde, dem jetzigen Prof. der Chemie zu Krakau, Dr. Stopczański, unternommene Analyse des klaren, weingelben Harnes auf Creatinin, ergab eine auffallend geringe Menge desselben. Die Menses der Kranken waren und sind noch regelmässig, die drei Geburten waren physiologisch.

Die Untersuchung mittelst des Extracurrents ergab links vollständigen Verlust der elektrischen Contractilität in den Interosseis, den Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens, den Ab- und Zuziehern des Handgelenkes, Verringerung der elektrischen Contractilität in den Fingerbeugern, während der gem. Fingerstrecker, der Abduct. poll. long. gut reagirten. Der stark atrophirte Biceps hatte an seiner willkürlichen, als auch elektrischen Erregbarkeit nicht merklich eingebüsst, der Triceps ist nirgends durch den elektrischen Strom zur Contraction zu bringen, gehorcht jedoch dem Willensimpulse. Der Deltoideus contrahirt sich bis auf seine hinteren Bündel, ebenso der Trapezius auf den faradischen Reiz, und doch waren die Bewegungen der linken Schulter beträchtlich behindert, wegen Contractur des Rhomboideus und vermehrter Spannung der adductorischen Portion des Pectoralis, deren Fassen zwischen den Fingern schmerzhaft war. Bei Anwendung von schnellschlägigen Strömen trat Krampf in den faradischen Muskeln ein, während dies bei langsamschlägigen, durch kurze Zeit einfliessenden Strömen nicht der Fall war.

Rechts war die el. m. Contractilität in den Interosseis bis auf geringe Spuren geschwunden, der Opponens reagirte gut, weniger der Adduct. pollic. Die Muskeln des Vorder- und Oberarmes, ebenso die der Schultern liessen keine merkliche Abnahme ihrer Contractilität erkennen. Die Muskeln des linken Oberschenkels zogen sich weniger lebhaft auf den faradischen Reiz zusammen, als die des rechten. Im Tibialis ant. und Extensor dig. com. long. war die el. m. Sensibilität auffallend erhöht, derselbe Strom rief bei der Verkürzung der rechtsseitigen Muskeln keine Schmerzempfindung hervor. Auf Durchleitung eines ♀ stab. Stromes (von 30 Dan. El.) vom Rückgrat zu den Nerven des Armes, stellten sich beim Medianus deutliche Oeffnungszuckungen ein; beim ♂ Strom war dies nicht der Fall. Der vom Medianus oder Radialis zu den Muskeln geleitete lab. galvanische Strom erregte weder rechts, noch links Bewegung, jedoch excentrische Empfindung (in der Peripherie).

Bei der elektrischen Behandlung suchte ich auf die zum Theile verminderte Erregbarkeit der Nervenstämme, als auch der intramuskulären

Nervenfasern einzuwirken. Es wurden daher abwechselnd in einer Sitzung die Galvanisation der Nervenstämme, in der anderen (jeden 2. Tag) faradische Reizung der Hand- und Fingermuskeln vorgenommen. Die Krallenform der Hand war in nichts gewichen, die Beweglichkeit im linken Schultergelenke jedoch insoweit gebessert, dass der Arm fast bis zur Horizontalebene gebracht und durch kurze Zeit in derselben erhalten werden konnte, als Patientin nach vierwöchentlicher Behandlung durch ihre Verhältnisse bemüssigt war, nach der Heimat zurückzukehren.

52. Beobachtung. Hyperästhetische Form.

Die 24jährige Katharina Gunda will bereits im Frühjahre 1863 bei ihren Feldarbeiten ein „Nachlassen" der linken Hand, ein Entfallen der damit erfassten Gegenstände bemerkt haben. Erst 4—5 Wochen später bogen sich an der genannten Hand die Finger zusehends ein. Nach mehreren Monaten kam es zu reissenden Schmerzen im Arme, zu einem krampfhaften Ziehen in der linken Schulter, zu häufigem Zucken in der Hand und in den Fingern, die von einem unangenehmen Kältegefühle nicht mehr frei wurden; die zunehmende Schwäche und Unbrauchbarkeit der ergriffenen Extremität bewogen Patientin zum Eintritte in das allgemeine Krankenhaus, wo sie auf einem Reservezimmer durch ein halbes Jahr an Contractur der Finger behandelt, und nachdem sie auf den Antrag einer Durchtrennung der verkürzten Muskeln nicht eingehen wollte, drei Monate lang faradisirt wurde. Die Erstarrung der Finger in der Beugestellung hat im Laufe der Zeit an Hartnäckigkeit gewonnen.

Als ich die Kranke nach fünfvierteljährigem Bestande des Leidens zur Behandlung bekam, ergab die Untersuchung folgenden Status. Das untersetzte, kräftig gebaute Landmädchen konnte die blau angelaufene, sich kalt anfühlende linke Hand zu Nichts gebrauchen. Der Daumen liegt in der Hohlhand gegen die in den Phalangen gebeugten und zusammengedrängten Finger angepresst, er kann wegen Lähmung der gleichnamigen Muskeln nicht opponirt oder abducirt werden, eine am linken Thenar gefasste Hautfalte gleicht sich ungleich später und schwerer aus, als rechterseits, am Handdrücken ist eine merklich stärkere Furchung des 3. und 4. Zwischenknochenraumes vorhanden. Beim Versuche einer passiven Extension der Finger zeigt sich von Seite der Beuger ein beträchtlicher Widerstand. Die Ab- und Zuziehung im Handgelenke ist nur andeutungsweise ausführbar, die Rollung des Armes nach aussen weniger ermöglicht als die nach innen.

Die in der linken Schulter aufgestellte Hand kann nicht bis an den Kopf genähert werden, das Greifen an das Hinterhaupt, wie auch an das rechte Schulterblatt oder nach vorne geht nur mit Mühe und unvollkommen von Statten. Bei der Betrachtung von rückwärts ist die Abflachung der Schulter und die fehlerhafte Stellung derselben eine auffällige. Der äussere Winkel ist gesenkt, der untere gehoben, der Mittellinie genähert, unter der Haut einen Vorsprung bildend (Atrophie des unteren Trapeziusbündels und der zur inneren, als auch äusseren Spina scapulae verlaufenden Fasern). Streicht man in der Nähe der inneren Schulterblattkante mit der Fingerspitze über die Haut, so macht Pat. starke abwehrende Bewegungen (Hyperästhesie). Der Druck auf den 3.—5. Brustwirbel erzeugt sichtlichen Schmerz und als Reflexbewegung Streckung des linken Armes; auch wenn man die gespannte adduc-

torische Portion des linken Pectoralis zwischen den Fingern fasst, entsteht reflectorische Streckung, was rechterseits niemals der Fall ist. An der linken hinteren Schultergegend lässt sich häufig Fibrillenzucken beobachten, an manchen Tagen krampfhafte Zuckung des Trapezius.

Bei Faradisation des Daumen- und Kleinfingerballens tritt keine Reaction von Seite der betreffenden Muskeln ein, bei stärkeren oder länger einwirkenden Strömen kömmt es bisweilen zum Krampf in den Fingerbeugern. Die Reizung der Interossei bleibt ohne jeden Effect, die des gemeinschaftlichen Fingerstreckers führt leicht zum Krampfe des Muskels. Der rechte Vorder- und Oberarm, ebenso die Schulter sind stark muskulös, die Beweglichkeit in den grösseren als auch kleineren Gelenken allenthalben normal. Die Faradisation der Muskeln des Daumenballens erzeugt bei mittelstarken Strömen Verkürzung der rechten entsprechenden Muskeln, bei starken Strömen treten die Extensoren in Thätigkeit, auf Reizung der Interossei erfolgt jedesmal Streckung des Carpus und der Finger; setzt man beide Pole auf die mittleren Deltoideusfasern an, so stellt sich in rascher Aufeinanderfolge Streckung der Hand, des Armes und Erhebung desselben gegen den Kopf ein; bei Faradisation der inneren Deltoideusbündel wird der Arm zuerst nach innen bewegt, sodann gestreckt und emporgehoben.

An der linken Unterextremität, die beim Gehen matter ist und etwas nachgezogen wird, erzeugt Faradisation des Tibialis antic. rasch alternirende Streckung und Beugung des Fussgelenkes, nebst schwankender Bewegung zwischen Ab- und Adduction; auf längere Reizung (durch 3—5 Minuten) kömmt es zu Streckung des Oberschenkels. An der inneren oberen Hälfte der Wade, ebenso am oberen Theile der Wadenbeinkante ist Hauthyperästhesie vorhanden. Bei Reizung des Extens. dig. com. und halluc. long. tritt gleichfalls fortwährende Unruhe des Fussgelenkes zwischen Beugung und Streckung auf; bei stärkerer Faradisation des Biceps femoris stellt sich Streckbewegung des Oberschenkels ein. An der rechten Unterextremität antworten die Muskeln auf die elektrische Erregung in normaler Weise.

Bei Durchleitung eines galvanischen ⚲ Rk. Nv.-Stromes (von 15 Dan. Elem.) durch den Medianus der linken Oberextremität wird der Arm nach aussen gedreht, so dass die Hohlhand nach aufwärts schaut, in ähnlicher Weise erleidet der Arm eine Drehung nach aussen und Erhebung im Schultergelenke bis über die Horizontale, wenn ein Rk. Nv. Str. durch den linken Ulnaris fliesst; lässt man einen Rk. Nv. Str. auf den Radialis einwirken, so zappelt der Arm durch einige Zeit zwischen Beugung und Streckung, bis er zuletzt erhoben und gegen den Kopf aufgestellt wird. Ganz ähnliche regel- und sinnwidrige antagonistische Bewegungen erfolgen, wenn man galvanische Ströme von gleicher Stärke durch die Muskeln leitet. Der absteigende Strom wirkt zumeist kräftiger als der aufsteigende, der labile reizender als der stabile, welcher übrigens gleichfalls die oberwähnten abnormen Contractionen eintreten lässt.

Ungleich merkwürdiger ist der Befund an der gesunden Oberextremität. Trotz der ausgezeichneten Ernährung derselben, trotz der Integrität sämmtlicher Muskel- und Gelenksfunctionen, ist die krankhafte Alteration des Nervensystems, von den Nervenwurzeln durch die verschiedenen

Stämme bis zur intramuskulären Faser zu verfolgen. Ein durch den Medianus, Ulnaris oder die entsprechenden Muskeln geleiteter Strom erzeugt Verdrehung und Streckung des Armes nach aussen, zuweilen nach hinten oder nach aufwärts; die Galvanisation des Radialis bewirkt Schwankung der Hand zwischen Pro- und Supination, mit endlicher Streckung der ganzen Extremität und Aufstellung gegen den Kopf. Leitet man einen Rk. Nv. Str. durch den Trapezius der rechten Seite, so erfolgt Streckung in den Fingern der linken Hand und Erhebung des gestreckten Armes über die Horizontallinie. Dass diese Extravaganz der Bewegungen in der That vom durchfliessenden Strome herrühre, davon konnte man sich leicht dadurch überzeugen, dass man die eine Elektrode mit dem Holzgriffe ansetzte; nun blieb der Arm ganz ruhig. Kamen wieder beide Stromgeber in gewöhnlicher Weise zu stehen, so ging der Tumult in den antagonistischen Muskeln von Neuem los. Auch die galvanische Reizung der Nerven des linken Unterschenkels hatte einen Excess in den Bewegungen desselben, mit endlicher Streckung des Oberschenkels zur Folge; rechter Seits erhielten sich noch die physiologischen Verhältnisse aufrecht.

53. Beobachtung. Charakteristisches Verhalten der atrophirten, resp. der gelähmten Muskeln gegen den faradischen und galvanischen Stromreiz; Tod des Kranken in Folge von Dysenterie; Atrophie und Verfärbung des linken Armgeflechtes und der vorderen Wurzel.

Der von mir bereits in der Berlin. Medic. Centralzeit. Nr. 7 1871 mitgetheilte Fall betraf einen 54jährigen Arbeiter, der angeblich seit zwei Jahren mit einer exquisiten progressiven Muskelatrophie der linken Schulter und Oberextremität behaftet war. An der eckig-flachen gesenkten Schulter, mit nach ein- und aufwärts verschobener Scapula, (die früher der Sitz einer nach dem Arm ausstrahlenden Neuralgie war), zeigten sich hochgradige Atrophie und theilweise Lähmung des Deltamuskels, des Trapezius, Supra- und Infraspinatus; der Biceps sehr schmächtig, doch activ brauchbar, an der flectirten Hand die Interossealräume tief gefurcht, ebenso die Hohlhand, der Daumen- und Kleinfingerballen ganz abgezehrt.

Die elektrische Untersuchung ergab: Erhaltensein der farado- und galvano-muskulären Reaction (bei einem Strome von 15—20 Siem. El.) in den Gesichtsmuskeln, im Cucullaris, Kopfnicker, Teres maj., Supinator; abgeschwächte Reaction gegen beide kräftiger gewählte Ströme im Supra- und Infraspinatus, Biceps, Extensor digit. com. Extens. indic. propr., und den Fingerbeugern; keinerlei Reaction in den Interrosseis, am Daumen- und Kleinfingerballen; Verlust der faradischen, doch noch mässige galvanische Reaction (bei 35—40 Siem. El.) im Deltoideus, Triceps, Abductor pollic. long., Ulnaris ext. — Auf Rückgratnervenströme (von 40 El.), bei den Armnerven blos noch KaSZ, die An.-Reaction fehlt gänzlich, ebenso auch die Zuckung bei Wendung von der An. auf die Ka. An der rechten Hand sind auch Furchung der ersten Zwischenknochenräume, Abnahme des Thenar und Verminderung der el. m. Contractilität zu constatiren.

Im Laufe der dreimonatlichen Behandlung (Galvanisation der Nerven und Faradisation der kleineren Muskeln) zeigte sich einige Besserung in

der Beweglichkeit der linken Hand, als eine heftig auftretende Dysenterie den Kranken, trotz aller Gegenmittel, mehr und mehr erschöpfte und in der 14. Woche wegraffte.

Die Section ergab: Auffällige Atrophie und weisslich-graue Verfärbung des linken Armgeflechtes, die bis zu den vorderen Wurzeln der spinalen Brustnerven zu verfolgen waren (unter dem Microscope als Amyloidentartung eines grossen Theiles der Nervenröhren); der Deltoideus, der Biceps von blassem, fahlem Aussehen, zum Theile verfettet; die Daumenmuskeln und Interossei gelblich-grau, ohne jede Spur von Streifung; im Dickdarm Folliculardysenterie.

Wie aus dem elektrischen Befunde obiger Fälle, besonders dem des letzten Falles, zu ersehen ist, zeigen gesunde Muskeln normales Verhalten gegen den faradischen und galvanischen Stromreiz, in kränkelnden Muskeln ist deutliche Abnahme der Reaction gegen beide Stromarten erweislich, in einzelnen Muskeln kann die faradomuskuläre Contractilität erloschen sein, während die galvanomuskuläre auf starken Stromreiz, wenn auch nur gering und träge, antwortet. Bei sehr vorgeschrittener Atrophie und Lähmung der Muskeln ist zumeist jede elektrische Reaction geschwunden. Das auf einer gewissen Stufe der Entartung erweisliche Fehlen der faradischen Muskelreizbarkeit bei Vorhandensein der galvanischen ist jedoch nicht, wie einzelne Beobachter annehmen, dem Verhalten peripherer Lähmungen analog. Bei Letzteren pflegt, wie dies die klinische Beobachtung sowie auch die Experimente von Erb und Ziemssen lehren, die el. m. Contractilität frühzeitig zu erlöschen, während die Galvanocontractilität merklich erhöht ist (bei schwachem Stromreiz stärker als an der gesunden Seite). Bei central bedingten Lähmungen (bei der progressiven Muskelatrophie, bei der spinalen Kinderlähmung, bei der bald zu schildernden sogenannten Muskelhypertrophie) kann dagegen die galvanomuskuläre Contractilität noch durch einige Zeit die faradomuskuläre überleben. Die galvanische Muskelreaction kömmt sodann nur bei besonders starkem Stromreiz und auffällig schwach zu Stande, ehe auch sie bei weiterer progressiver Entartung der Muskelsubstanz erlischt.

Der leichteren Uebersicht halber wollen wir das Krankheitsbild in seine einzelnen Componenten, die Symptomengruppen zerlegen, und die Störungen im Bereiche der Sensibilität, Motilität und der Ernährung gesondert betrachten. Als Störung der Sensibilität haben wir im Beginne der Affection angeführt, das Gefühl von kaltem Anhauchen, Formication, Pelzigsein, Anästhesie, seltener Hyperästhesie, im späteren Verlaufe die häufig fälschlich als Rheumatismus gedeuteten Gelenkschmerzen, oder durchschiessen-

den neuralgischen Beschwerden an den Extremitäten, aber ohne deutliche Puncta dolorifica, die oft vor Abnahme der normalen Beweglichkeit und Ernährung zur Wahrnehmung gelangen. Zu den Sensibilitätsstörungen gehören ferner die (in unserem 1. und 3. Falle vorhandene) Schmerzhaftigkeit an einem bestimmten Segmente der Wirbelsäule, im 1. Falle mit Verlust des Temperaturgefühles, und die von Remak zuerst notirte Steigerung der Reflexerregbarkeit, welche wie bei unserer letzten Patientin an der kranken, sowie auch an der anscheinend gesunden Extremität durch alle Nervenbahnen zu verfolgen ist.

Von ungleich mehr Interesse und Tragweite sind die Störungen im motorischen Apparate. Als erstes auffälliges Symptom ist die ungemein leichte Ermüdlichkeit der Muskeln anzuführen, die zu einer Zeit sich äussert, wo ihre Ernährung oft noch keine merkliche Einbusse erlitten hat. Im weiteren Verlaufe der Affection vermag noch der centrale Willensreiz gewisse Muskeln zur Verkürzung zu bringen, während dies dem peripher angreifenden elektrischen Reize nicht mehr gelingt (wie wir dies im 2. Falle an der hinteren Deltoideusportion und am Triceps beobachteten). Auf diesen Verlust der el. m. Contractilität folgt zumeist der des willkürlichen Bewegungsvermögens. Als Vorläufer der Erlahmung zeigen sich motorische Reizerscheinungen, als da sind: Zittern bei einiger Anstrengung, clonische Krämpfe in gewissen Muskeln (wie im linken Trapezius bei der 3. Kranken) oder blos Muskelbündeln, der tonische Krampf (Contractur) in benachbarten Muskeln, und schmerzhafte Spannung (wie im 2. und 3. Falle in der adductorischen Portion des Pectoralis maj.). Die Atrophie und Lähmung halten nicht in allen Muskeln gleichen Schritt. Die bei unserem 2. Falle beobachtete Hypermetropie dürfte durch Atrophie und Parese des Ciliarmuskels bedingt gewesen sein, welche Annahme auch in der Beobachtung ihre Stütze findet, dass die durch Atropineinträuflung bewirkte Pupillenerweiterung sich gleichfalls erst nach 10 Tagen vollends verlor, was auf Erschlaffung der entsprechenden Irisfasern hindeutet. Die motorische Erregbarkeit der Nervenstämme ist bei einzelnen Aesten im Beginne der Affection erhöht, in anderen dagegen kann sie normal oder auch herabgesetzt sein. In der dem Centrum näher gelegenen Nervenbahn kann die motorische Erregbarkeit noch erhalten sein (wie im 2. Falle bei den galvanischen Rückgrat-Nervenströmen), während sie in den mehr peripheren Nervenstrecken (im fraglichen Falle beim galvanischen Muskelstrom) geschwunden ist. In letzterem

Falle trat auf Galvanisation excentrische Empfindung an der entsprechenden unteren Armseite und an den Fingern auf, was auf längeres Erhaltensein des sensitiven Antheiles in den gemischten Nervenstämmen als des motorischen hinweist (wie wir dies bereits früher bei den spinalen Affectionen bemerkt haben).

Die Störungen der Ernährung stehen namentlich in der ersten Zeit der Affection zu den Lähmungserscheinungen nicht jedesmal in directem Verhältnisse. Es kommen (wie beim 2. und 3. Falle an den Oberextremitäten, bei der vorletzten Kranken auch an der linken Unterextremität) Paresen zum Vorschein, ohne sinnfällige Alteration der Ernährung. In mehr vorgerückten Stadien trifft zumeist die Lähmung mit dem Muskelschwunde (eigentlich mit der Muskelentartung) zusammen, was offenbar aus dem Ergriffensein der motorischen und trophischen Centren in den Vorderhörnern und deren Fortsetzungen in den Vorderseitensträngen und Wurzeln, als chronische Form der Atrophie, resultirt. Mit dem Verfall der Muskelfunction und der Ernährung geht (wie dies wiederholte, sorgfältige Messungen im 2. Falle ergaben) ein Sinken der Temperatur einher, finden wir in auffallender Weise das Creatinin (ein Product des Muskelstoffwechsels) im Harne vermindert, Thatsachen, die mit dem einreissenden Verfall der Muskelvegetation, sowie auch unter einander im besten Einklange stehen. Noch wäre hier der Knochenauftreibungen zu gedenken, auf welche Remak zuerst aufmerksam gemacht hat, die ich gleichfalls in zwei Fällen an beiden Handrücken beobachtete.

Ueberblickt man das Gesammtbild der Erscheinungen bei der progressiven Muskelatrophie, wie es vom Beginne der Affection durch deren weiteren Verlauf sich abwickelt, die bereits frühzeitig auftretenden Störungen der Sensibilität (das Gefühl von Kälte, Pelzigsein, Hyperästhesie, Anästhesie, neuralgische Schmerzen); die Störungen im motorischen Apparate, wie sie sich als Zittern, als partielle tonische oder clonische Krämpfe kundgeben, und nicht selten als Vorläufer der Lähmung erscheinen; die Erhöhung der Reflexthätigkeit, an der kranken, oder wie in unserem 3. Falle, auch an der gesunden Seite; ferner das anomale Verhalten der elektrischen Nerven- und Muskelerregbarkeit, so ist die Aehnlichkeit des pathologischen Bildes der progressiven Muskelatrophie mit dem spinaler Erkrankungen eine unverkennbare. Rechnet man zu den angeführten Störungen die von Cruveilhier und Tardieu bei ihren Kranken beobachtete Unsicherheit im Gehen und Beschwerden beim Harnlassen, das frühzeitige Erlöschen der

Geschlechtsfunction (wie auch in unserem 1. Falle); die häufige Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule auf Druck oder angestrengtes Gehen; die anomale Empfindung daselbst bei Einwirkung von Kälte (bei unserem 1. Falle, wie sich dies auch bei Myelitis beobachten lässt); das eigenthümliche Fortschreiten, das zumeist symmetrische Auftreten der Affection, schliesslich die bei nicht zu langem Bestande des Leidens nachweisbare krankhafte Alteration der Nervensphäre selbst an der anscheinend gesunden Extremität, so kann man in Anbetracht der genannten Momente, und namentlich der in neuester Zeit mehrseitig erwiesenen centralen Veränderungen der spinalen motorischen und trophischen Centren es nicht mehr zulässig finden, die progressive Muskelatrophie als eine selbstständige Muskelerkrankung gelten zu lassen, wie dies bisher von Aran, M. Meyer, Oppenheimer, Hasse u. A. angenommen wurde.

Durch die eingehender geschilderten Beobachtungen und elektrische Untersuchungen sind wir zum Schlusse gelangt, dass die progressive Muskelatrophie centralen Ursprunges sei. Wenn man die Erscheinungen im Leben mit den autoptischen Befunden zusammenhält, so ergibt sich, dass das Gebiet der progressiven Muskelatrophie in der grauen Substanz, den Ganglienzellen und den angrenzenden Nervenwurzeln zu suchen sei. Obige, der 1. Auflage dieses Buches wörtlich entnommenen Anführungen, wie sie aus dem Studium der Krankheitserscheinungen flossen, wurden durch die Forschungen der neuesten Zeit mit dem Gepräge der Wahrheit versehen. Was damals hypothetische Annahme war, ist nun erwiesene Thatsache. Die eminente Wichtigkeit der Vorderhörnerzellen, und deren Verbindungsbahnen durch den Vorderseitenstrang und die Vorderwurzeln für die motorischen und trophischen Innervationsvorgänge, wurde durch die neuesten Forschungen nicht blos für die progressive Muskelatrophie, sondern auch für andere symptomenverwandte Zustände, für die spinale Kinderlähmung, für die fettige Muskelatrophie u. s. w. dargethan.

Was die Therapie der progressiven Muskelatrophie anbelangt, so dürfte unter allen Mitteln das Meiste vom elektrischen Strome zu erwarten sein. Duchenne will mehrere Fälle durch Faradisation hergestellt haben, während Remak nur dem constanten Strome heilbringende Kraft vindicirt. Dass die Galvanisation noch in Fällen Heilung bringe, bei welchen die Faradisation sich als ohnmächtig erwies, davon konnte ich mich bisher nicht überzeugen. Wir haben bereits in Früherem hervorgehoben, dass man starke faradische Ströme zu vermeiden habe, weil sie leicht Krampf

erzeugen. Die isolirende Wirkung des Inductionsstromes macht denselben insbesondere zur Reizung der kleinen Muskeln geeignet. Bei der galvanischen Behandlung werden Ströme vom Rückgrate zu den Extremitätennerven oder zu den entsprechenden Muskeln geleitet, wobei man den Vortheil für sich hat, den elektrischen Reiz auf eine ganze Gruppe von Muskeln einfliessen zu lassen, indem es bei ausgebreiteter Affection zur Unmöglichkeit wird, jeden einzelnen Muskel der elektrischen Behandlung theilhaft werden zu lassen. Die bereits von Remak angepriesene Galvanisation des Sympathicus, zu der ich besonders im 3. Falle (wegen der bestehenden Krämpfe in den Nackenmuskeln) Zuflucht nahm, konnte weder Letztere zum Sistiren bringen, noch auf die sehr störende Reflexerregbarkeit beschwichtigend wirken. Auf kurze Zeit setzten die Krämpfe von selbst aus. Die abnorme Reflexerregbarkeit verlor sich links im Laufe mehrwöchentlicher Behandlung, während sie rechts sich hartnäckig behauptete.

Am zweckmässigsten erweist sich bei der progressiven Muskelatrophie die von Tag zu Tag abwechselnde Behandlung der Geflechte und Nervenstämme mittelst des galvanischen, und der kleineren Muskeln mittelst des faradischen Stromes. Die elektrische Reizung soll eher häufig, als von langer Dauer und Intensität sein. Im Beginne des Uebels, wo die elektrische Behandlung die meisten Chancen bietet, wenn der Kranke fortan seine Lebensweise gegen eine leichtere und zweckmässigere vertauscht, werden die ersten Anzeichen zumeist übersehen oder der Zustand falsch gedeutet, wie dies bei der Kranken (Fall 2) stattfand, welche mir unter der Diagnose: Diabetes zugeschickt wurde. Offenbar hatte die stetig zunehmende Abmagerung der Patientin (die zwar auf den Oberkörper beschränkt blieb), so wie der Mangel an diesfälligen Beobachtungen den betreffenden Arzt irregeführt.

Bei einem mit partiellem Schwund der Arm- und Stamm-Muskeln behafteten Kranken hat Duchenne durch die Faradisation Wiederkehr der Ernährung und Functionsfähigkeit bewirkt. Ich habe einen ähnlichen Erfolg in einem Falle von mässiger Atrophie des linken Thenar, der zwei ersten Interossei und der unteren Vorderarmhälfte, bei Abschwächung der faradischen Reaction beobachtet. Nach längerer Dauer des Leidens mag wohl, bei entsprechender Behandlung und leichterem Lebensunterhalte, Besserung in den beengten Bewegungen, bei sonst gesunden, jüngeren Individuen, selbst Stillstand für einige Zeit erzielt werden. Bei mehr in- und extensiven Formen, wo offenbar die oberwähnten trophisch-

motorischen Centren organische Veränderungen eingegangen sind, ist erfahrungsgemäss von einer Erholung oder gar Wiedererzeugung derselben nicht viel zu erwarten. Die Krankheit nimmt unbeirrt ihren Verlauf und schliesst zumeist mit Invasion der Athem- und Schlingmuskeln früher oder später ab.

c) Fettige Muskelatrophie (vulgo Muskelhypertrophie).

Diese zuerst von Duchenne näher geschilderte seltene trophische Störung wurde von ihm „Paralysie musculaire pseudohypertrophique", später „Paralysie myosclerosique" genannt. In weiterer Folge wurde die Affection von verschiedenen Autoren unter dem unpassenden Namen Muskelhypertrophie, von Heller als Lypomatosis luxurians musculorum progressiva, von Seidel als Atrophia musculorum lipomatosa angeführt. Die Bezeichnung „fettige Muskelatrophie" dürfte noch am meisten dem Symptomenbilde entsprechen.

Diese zumeist in den Kindes- und Jünglingsjahren, bisweilen auch im späteren Lebensalter auftretende Affection befällt vorzugsweise die Muskeln der Wade, des Gesässes, die Strecker der Wirbelsäule, die Schulter- und Brustmuskeln, manchmal auch die oberen Extremitäten. In der ersten Zeit ist das Bewegungsvermögen blos herabgesetzt, die Beine stehen auffallend von einander ab, die Lumbosacralgegend wird ausgehöhlt, oft sattelförmig (Duchenne), der Gang ein schwankender, watschelnder. Im weiteren Verlaufe (nach Monaten bis zu einem Jahre) zeigt sich zunächst auffällige Hypertrophie der Waden, von hier aus progressiv sich auf die Weichtheile des Stammes und der Oberextremitäten verbreitend, unter häufig sprungweisem Befallen der höher gelegenen Muskeln.

In den späteren Stadien der Affection (zumeist nach mehrjähriger Dauer) verfällt die Motilität sittlich mehr und mehr, gehen das Aufrichten des Stammes, die Bewegungen der Gliedmassen schwerfälliger und mühevoller von Statten, bis zuletzt die Kranken zu sitzen oder zu liegen gezwungen sind. Die Muskeln nehmen in dieser Periode an Volum merklich ab, gewisse Körpertheile geben das Bild von progressiver Muskelatrophie, während an anderen Muskeln Hypertrophie vorhanden ist. Die Sensibilität, die sensuellen und psychischen Functionen bieten keine Veränderungen. Nach kürzerer oder längerer Dauer des Leidens verfallen die

Kranken sichtlich und erliegen zumeist einer intercurrirenden Krankheit.

Die von Billroth, Griesinger, Leyden u. A. bei Lebzeiten excidirten Muskelstückchen ergaben bei der microscopischen Untersuchung Hypertrophie des interstitiellen Binde- und Fettgewebes, Leyden fand überdies Gefässerweiterung, Meryon in einem Falle Fettdegeneration der Primitivfasern, Barth nebst Fettanhäufung in den Muskeln (mit stellenweiser beträchtlicher Schmälerung der Muskelfasern und Verlust der Querstreifung), Einlagerung von Fett in den Nervenscheiden, in der Auskleidung des Wirbelkanales, im Mesenterium, Retroperitoneum, in dem subpericardialen und subcutanen Bindegewebe.

Die auf Grundlage obiger Befunde erfolgte Annahme einer myopathischen Lähmung wurde in neuester Zeit durch die von Müller, Barth und Martini aufgedeckten Veränderungen der spinalen Centren erschüttert. Die genaueren microscopischen Untersuchungen ergaben Entartung und Schwund der Zellen der Vorderhörner, starke Erweiterung der Gefässe der grauen Substanz, theilweise Degeneration des Vorderseitenstranges, die Nerven von massenhaftem Fettgewebe umhüllt, der Ischiadicus durch Fetteinlagerung in die Scheide und zwischen die einzelnen Bündel auffällig verdickt. Somit auch bei dieser Affection Ergriffensein der trophischen Muskelcentren, und deren Verbindungsbahnen in der weissen Strangfaserung.

Bei der Pathogenie der in Rede stehenden Krankheit ist das hereditäre Moment von wichtigem Belange, wie dies die Fälle von Wagner, Meryon, Coste, Gioja und Eulenburg darthun, wo mehrere Geschwister von demselben Muskelleiden heimgesucht wurden, welches die Familienglieder bisweilen in einem und demselben Lebensalter zu befallen pflegt.

54. Beobachtung. In einem (auch von Prof. Skoda beobachteten) Falle waren in einer Familie ein 19jähriges Mädchen und ein 13jähriger Knabe mit fettiger Muskelatrophie behaftet. Beim Mädchen waren die meisten Muskeln des Rumpfes und der oberen Extremitäten hochgradig atrophisch, so dass deren Bewegungen sowie auch das Umdrehen nur mit Mühe und unvollkommen ausgeführt werden konnten. Dagegen waren die inneren und hinteren Muskeln der Oberschenkel, besonders die Waden auffällig hypertrophisch, das Gehen jedoch beträchtlich erschwert. Beim Knaben waren die Oberextremitäten besser erhalten, aber die unteren in ähnlicher Weise unverhältnissmässig voluminös, die Motilität merklich geschwächt. In der Familie sollen bereits 3 Kinder unter ähnlichen Erscheinungen von Muskelverfettung und Lähmung verstorben sein. Eine genauere elektrische Exploration wurde durch die alsbald erfolgte Abreise der Familie vereitelt.

55. Beobachtung. In einem mit weil. Prof. Oppolzer behandelten Falle, bei einem 10jährigen Fürstensohne, waren seit etwa einem halben Jahre die Glutaei und Wadenmuskeln hypervoluminös, was mit dem schmächtigen übrigen Gliederbaue um so mehr contrastirte. Das Gehvermögen war merklich herabgesetzt, die farado- und galvano-muskuläre Contractilität an den genannten Theilen beträchtlich vermindert, ebenso die galvanische Erregbarkeit der entsprechenden Nerven. Eine hereditäre Anlage war diesmal nicht zu constatiren. Von einer Muskelharpunirung konnte unter den obwaltenden Verhältnissen nicht die Rede sein. Auf mehrwöchentliche Anwendung des galvanischen Stromes nebst gleichzeitigem Gebrauch von feuchten Abreibungen und kühlen Bassinbädern erholte sich die Beweglichkeit in sichtlicher Weise, und soll späteren Nachrichten zufolge auch die abnorme Muskelverdickung sich vollends zurückgebildet haben.

Die elektrische Untersuchung liefert der Intensitätsscala der Muskelentartung und der Functionsstörungen entsprechend verschiedene Befunde. Bei den am besten conservirten Muskeln tritt auf faradische oder galvanische Reizung normale Reaction ein, ein Gleiches gilt von den betreffenden Nervenstämmen; bei mässig afficirten Muskeln und Nerven ist die faradische Contractilität merklich herabgesetzt, ist nach Eulenburg (Virch. Arch. LIII. Bd.) die ASZ stärker als die KaSZ, können bisweilen die Oeffnungszuckungen vollständig fehlen. Weiterhin kann nach Barth (Arch. f. Heilk. XII. Bd. 1871) die faradomuskuläre Contractilität erloschen sein, die galvano-muskuläre für starken Stromreiz noch träge und geschwächt vorhanden sein. Bei den am meisten erlahmten und abgemagerten Muskeln fehlt jede elektrische Erregbarkeit.

Die Prognose der fettigen Muskelatrophie ist im Beginne der Affection eine nicht absolut ungünstige, wie aus unserem zweiten Falle, sowie mehreren einschlägigen Beobachtungen von Duchenne hervorgeht, der auf frühzeitige Faradisation und Massirungen Heilung eintreten sah. In späteren Stadien der Entartung können wohl die Elektricität, die Hydrotherapie und Heilgymnastik Besserung der Bewegungen, ja temporären Stillstand der Affection zur Folge haben; der endliche ungünstige Ausgang in späterer Zeit wird jedoch hiedurch nicht aufgehalten. Die Therapie ergibt sich aus dem in Obigem näher Angeführten.



Siebenter Abschnitt.

Hysterische Lähmungen.

Es ist noch nicht lange her, dass die Aerzte sich zumeist in der bequemen Manier gefielen, sich bei hysterischen Affectionen auf die Verstellung oder Einbildung der Kranken auszureden. Die Hysterie war das Aschenbrödel in der Familie der Neurosen. Erst Duchenne hat die Regeln für eine wissenschaftliche, objective Untersuchung geliefert, hat der diesfälligen Therapie in manchen Stücken mehr aufgeholfen, als die verschiedenen, mehr oder weniger in gutem Geruche stehenden Mittel zu leisten vermochten. Im Nachfolgenden wollen wir vorzugsweise die hysterischen Lähmungen ins Auge fassen, welche wir hier anreihen, weil sie, wie wir dies später darthun wollen, die Charakterzeichen einer centralen, als auch peripheren Störung an sich tragen.

Mit Ausnahme eines Falles von Charcot (Hysterie mit unheilbarer secundärer Contracturirung aller Extremitäten), wo sich bei der Autopsie Sclerose der Seitenstränge und theilweise Atrophie der Vorderwurzeln vorfanden, hat die pathologische Anatomie bis zur Stunde keine weiteren Aufklärungen über Hysterie geliefert; auch ist nicht abzusehen, wie sie für das ungemein wechselvolle Spiel der Erscheinungen die entsprechende anatomische Begründung finden sollte. Hier ist es somit die klinische Untersuchung, der es vorbehalten ist, durch genauere diagnostische Merkmale, durch eine wissenschaftlich geschärfte Nosologie, durch Bestrahlung der dunklen pathologischen Vorgänge mit dem Lichte physiologischer Forschung, Beiträge zur Kenntniss der räthselhaften Natur jener Affection zu sammeln, die als Hysterie so häufig eine crux aegrorum et crux medicorum abgibt.

Wie ich in meinem Handbuche der Nervenkrankheiten (S. 265—70) ausführlicher nachwies, deckt häufig die klinische Untersuchung bei Hysterischen gewisse Sensibilitätsstörungen auf, die auf den centralen Character des Leidens bezeichnende Streiflichter werfen. Als ersten charakteristischen Befund habe ich daselbst angeführt, dass manche Hysterische an einem Theile ihres Körpers die Schmerzempfänglichkeit eingebüsst, ihr Tastgefühl jedoch bewahrt haben. Ein Zustand von Analgesie, wie ihn Schiff zuerst nach Durchtrennung der grauen Spinalsubstanz, bei intact gebliebener weisser gefunden hat; ein Zustand, den ich auch bei Druckmyelitis in Folge von Wirbelcaries des Näheren beschrieben, und mit dem microscopischen Nachweise Meynert's von Erkrankung der Nervenzellen der grauen Hörner belegt habe. Hiehergehörige Fälle von Hysterie folgen in der 58. und 59. Beobachtung.

Als zweiten charakteristischen Befund habe ich (l. c.) angeführt, dass die Anästhesie und Analgesie sich bei Hysterischen in ihrer Ausbreitung stets an die Voigt'schen Begrenzungslinien der Hautnervenverästlungen halten. Da ich genau dasselbe Verhalten bei autoptisch erwiesenen Fällen von Spinallähmung constatirt habe (s. obigen Fall von Wirbelcaries), so deutet das analoge pathologische Bild bei Hysterie, mit derselben Schädigung der peripheren Mosaik der Empfindungsnerven, auf ein entsprechendes Ergriffensein der centralen Anordnung in der spinalen Axe. Auch die vasomotorischen Innervationsstörungen bei Hysterie weisen (wie ich an einem Falle in der Wien. medic. Zeitung, 1871 dargethan habe) auf Reizung der Gefässnervencentren bei Hysterie hin.

Die elektrische Untersuchung verhilft uns gleichfalls zu manchem Einblicke in das räthselhafte Wesen hysterischer Functionsstörungen im Bereiche der Sensibilität und Motilität. Ehe wir auf dieselben näher eingehen, wollen wir einige einschlägige Beobachtungen, als Typen der verschiedenen Störungen dem Leser vorführen, hierauf das Krankheitsbild der Hysterie in seinen wichtigeren Zügen zu beleuchten versuchen.

56. Beobachtung. Hysterische Monoplegie mit eigenthümlichem elektrischen Befunde; Heilung.

Rosalie Kollař, ein 20jähriges Stubenmädchen, stürzte Ende April 1863 während eines heftigen Wortwechsels mit einer Kameradin bewusstlos zusammen, und wurde in diesem Zustande in das hiesige allgem. Krankenhaus überbracht, wo sie nach einer halben Stunde zur Besinnung kam. Bei

der bald darauf vorgenommenen Untersuchung der kräftig gebauten, blühend aussehenden Pat. war kein Kopfschmerz, kein Schwindel, kein merklicher Unterschied in der beiderseitigen Pupillenweite vorhanden. Die Menses waren stets regelmässig, jedoch mehr blass, die Indagation ergab nichts Abnormes im Genitalsystem. Auf eindringliches Examiniren gab Pat. zu, um die Weihnachten des Jahres 1862 durch eine Stunde allgemeines Uebelbefinden und Erschlaffung der Glieder verspürt zu haben. Bei der Aufnahme waren beide Oberextremitäten vollkommen frei beweglich, die Empfindung sowie auch das elektrische Verhalten der Muskeln daselbst normal. Die rechte Unterextremität nicht der geringsten activen Bewegung fähig, das Gefühl der passiven Bewegungen selbst bei den excessivsten Graden in den Zehen, im Fuss- und Kniegelenke geschwunden, im Hüftgelenke jedoch erhalten; hiebei zeigt sich in den ersteren Gelenken ein beträchtlicher Widerstand, ohne dass Pat. es weiss oder will. Die Haut der Unterextremität ist von der Fussspitze bis drei Querfinger breit unterhalb der rechten Inguinalfalte, gegen Druck und Stich ganz unempfindlich. Der Puls der Radialarterie klein, leicht zu unterdrücken, in der Cruralis und Poplitea deutlich zu fühlen. Das Allgemeinbefinden befriedigend, Appetit normal.

Die stärkste elektrocutane Reizung, bis zur intensiven Hautröthung, wird nicht empfunden, die el. m. Contractilität ist an der rechten Unterextremität merklich schwächer als links, die el. m. Sensibilität gänzlich fehlend. Auf Durchleiten von labilen Rk. Nv. Strömen (durch den Cruralis, Peroneus) erfolgt Verkürzung der entsprechenden Muskeln, ohne jegliche Spur einer begleitenden Empfindung; ein Gleiches ist bei den Rk. Musk. Strömen der Fall. Patientin wurde auf genannte Weise mittelst galvanischer und abwechselnd faradischer Ströme behandelt. Am 12. Tage nach der Erkrankung (nach 8 Sitzungen) zeigte sich auf Reizung des Cruralis Empfindung bei Verkürzung der Muskeln. Mit der Wiederkehr der el. m. Sensibilität stellte sich erhöhte Empfindlichkeit der Haut und Muskeln auf leichtes Kneipen (bis zum Kniegelenke) ein, der Unterschenkel verharrte in seiner Gefühllosigkeit. Die Reconvalescentin versuchte aufzustehen und einige Schritte zu machen, wobei sie den Fuss gleich einer todten Masse nachschleppte. Nach weiteren 8 Tagen erwachte auch die el. m. Sensibilität und das Gefühl für passive Bewegung im linken Unterschenkel. Die galvanische Reizung des N. peroneus war rechts bei gleicher Stromstärke eine ungleich empfindlichere, als linkerseits. In der 7. Woche wurde Kollař auf eigenes Verlangen entlassen, sie war den Tag über auf den Beinen, und liess nur bei besonderer Aufmerksamkeit ein leichtes Streifen mit dem linken Fusse erkennen.

57. Beobachtung. Hysterische Hemiplegie der linken Körperhälfte; Besserung im Laufe der elektrischen Behandlung.

Die 33jährige Näherin Aloisia Such gab bei ihrer Aufnahme (am 20. October 1865) an, im Jahre 1851 anlässlich der Aufregungen über die Untreue ihres Mannes die ersten convulsiven Anfälle verspürt zu haben, deren periodische Wiederholungen im Laufe der nächsten Jahre ihren allgemeinen Kräftezustand beträchtlich herabsetzten, doch gebar sie innerhalb der letzten 6 Jahre 4 Kinder, von denen nur Eines noch am Leben ist. Die Zunahme der lähmungsartigen Schwäche ihrer Gliedmassen veranlasste Pat.

im Jahre 1863 auf der Jaksch'schen Klinik in Prag Hilfe zu suchen, wo sie durch mehrere Monate elektrisirt wurde. Nach erlangter Besserung gebrauchte sie späterhin die Thermen von Teplitz und konnte im Jahre 1864 selbst ohne Hilfe eines Stockes herumgehen. Die im nächsten Jahre sich mehrenden Anfälle und die hienach restirende Gliederschwäche bestimmten Pat. zum Eintritte in das hiesige allgem. Krankenhaus.

Die Untersuchung ergab: linksseitige Hemiplegie, mit Anästhesie und Analgesie der ergriffenen Körperhälfte, die nach aufwärts bis zur Schulter und zweiten Rippe reichend, den Nacken und die linksseitige Kopfhälfte frei liessen; rückwärts von der unteren Anheftung des linken Cucullaris nach abwärts über das Gesäss und die linke Unterextremität sich erstreckten. Die el. m. Contractilität erwies sich am linken Ober- und Vorderarme normal, die el. m. Sensibilität hochgradig herabgesetzt, ebenso das Gefühl passiver Bewegung im Carpus und in den Fingergelenken; die übrigen Gelenke sind von normaler Empfindlichkeit.

An der gefühllosen linken Unterextremität ist die el. m. Contractilität am Tibialis ant., Extens. dig. com. merklich schwächer als an den homologen Muskeln der gesunden Seite; auch die galvanische Nervenerregbarkeit eine geringere. Mit Ausnahme der Zehengelenke werden passive Bewegungen in den übrigen Articulationen von der Kranken deutlich wahrgenommen.

Die Behandlung bestand in Galvanisation der Extremitätennerven und combinirter Faradisation der afficirten kleinen Muskeln. Die Beweglichkeit der Gliedmassen war nach 14 Tagen in merklicher Besserung begriffen, als Pat. sich durch Nachrichten von ihrer Familie bemüssigt sah, die Reise nach der Heimat anzutreten.

58. Beobachtung. Hysterische Paraplegie, mit Ausgang in Heilung.

Julie E. . , ein 23jähriges Mädchen, hat bereits vor zwei Jahren an Bewegungsstörungen der unteren Extremitäten gelitten, welche auf Faradisation und späteren Gebrauch der Schwefelbäder zu Baden geschwunden waren. Im April 1864 war Pat. tief erschütternden Gemüthsaffecten ausgesetzt, sie verspürte bald darauf eine besondere Mattigkeit in den unteren Extremitäten, ging jedoch in den ersten 8 Tagen des Spitalseintrittes herum. Um genannte Zeit trat in den Abendstunden ein halbstündiger Schauer mit darauffolgender Hitze ein, der Kopf fühlte sich noch am nächsten Morgen heiss an, Pat. delirirte sobald sie die Augen schloss, der Puls war von 92—96 Schlägen, die Zunge trocken, die Esslust ganz geschwunden. Nach mehrtägiger Dauer dieses Zustandes (den man als hysterisches Fieber bezeichnen könnte) stellten sich convulsivische Anfälle unter Bewusstlosigkeit und zeitweiligem Opisthotonus ein. Als diese turbulenten Erscheinungen abgelaufen waren, zeigte sich vollständige Unbeweglichkeit beider Unterextremitäten.

Die Untersuchung mit der Nadel und dem elektrischen Pinsel ergibt Empfindungslosigkeit an den beiden unteren Extremitäten, mit Ausnahme einer etwa 3 querfingerbreiten Stelle in der Mitte der linken vorderen Oberschenkelfläche, wo Pat. auf Nadelstich lebhaft reagirt. Die Empfindungslosigkeit lässt sich über die Glutaei bis zu den oberen Sacralwirbeln verfolgen, von da bis über die Brustwirbel wird der Stich lebhaft empfunden.

Nach vorne erstreckt sich das Gebiet der Anästhesie und Analgesie über beide (willkürlich beweglichen) Oberextremitäten bis zwei Querfinger unterhalb der Schlüsselbeine. Die passiven Bewegungen der Zehen, die Drehungen in den Fuss- oder Kniegelenken werden nicht im geringsten von der Kranken empfunden. Die Sondirung der beiden Nasenlöcher verspürte Pat. ebenso wenig als sie den Geruch von durch die Nase streichendem Jod, Chloroform, Essigsäure, Ammoniak auszunehmen vermag. Bei geschlossenen Augen wird das Aufheben der Hand oder Schulter nicht wahrgenommen; legt man der Kranken abwechselnd einen schweren oder leichten Körper in die Hand, so weiss sie über das Gewicht keinen Bescheid zu geben, kann jedoch auf Geheiss die Hand reichen.

An der Wirbelsäule ist schon ein leichtes Aufdrücken der Finger (vom 2. Lenden- bis zum 3. Brustwirbel) merklich schmerzhaft, diese Strecke ist auch der Sitz einer häufig auftretenden Rachialgie, die auf wiederholtes Schröpfen keinen Nachlass zeigte. Ueberdies klagte Pat. über Schmerzen in den Schultern und Handgelenken. Seit dem Auftreten der Anfälle will die Kranke ein rasches Erlöschen ihrer Stimme bemerkt haben. Die von Türck vorgenommene laryngoskopische Untersuchung ergab einen paralytischen Zustand der Stimmbänder, als Ursache der bestehenden hochgradigen Aphonie. Auf faradische Reizung antworten die Ober- und Unterschenkelmuskeln mit lebhaften Contractionen, ohne dass Patientin hievon das geringste empfindet; selbst an den oberen Extremitäten (deren active Beweglichkeit erhalten ist) ruft der Inductionsstrom am Deltoideus, Trapezius, Biceps, Extens. digit. com. wohl energische Verkürzung, doch keine Spur einer Empfindung hervor. Die Gesichts-, Brust- und Bauchmuskeln erweisen sich in ihrer elektrischen Contractilität und Sensibilität unbeschädigt. Die vom Rückgrat zu den Geflechten, zu den Nerven, oder zu den Muskeln geleiteten auf- oder absteigenden galvanischen Ströme (von 35—40 Dan. Elem.) haben eine kräftige Bewegung der entsprechenden Muskelgruppen zur Folge; bei starker Galvanisation tritt häufig ein Zittern des Unterschenkels ein, die Haut röthet sich an den gereizten Stellen allenthalben lebhaft; bei allen diesen Manipulationen regte sich nicht die leiseste Empfindung.

Die Aphonie zeigte nach 8 Sitzungen (wobei der Kupferpol am Nacken aufgesetzt, mit dem Zinkpole der N. laryngeus in der Furche zwischen Luft- und Speiseröhre gereizt wurde) insoferne Besserung, als die frühere unverständliche, lispelnde Sprache nun auf mehrere Schritte weit deutlich vernommen wurde, doch blieb die Stimme noch durch einige Wochen umflort. Die durch Monate fortgesetzte galvanische Behandlung der Nervenstämme, abwechselnd mit der Faradisation der Muskeln und zeitweiliger elektrischer Geisselung der Unterextremitäten, liess keine Besserung der Empfindung und willkürlichen Bewegungen erkennen. Die mittlerweile in Folge wiederholter psychischer Aufregungen aufgetretenen hysterischen Anfälle hinterliessen zwei neue Beschwerden. Patientin klagte über Schmerzen im Kreuz und in den Hüften, die in der Nacht exacerbirten und das Aufsitzen, sowie jede Wendung im Bette verleideten. Die Untersuchung ergab eine beiderseitige Ischias, (die rechts einen oberen und hinteren Hüftpunkt, einen Kniekehlen- und Schienbeinpunkt, links schon bei geringerem Drucke auf die Incisura ischiadica besondere Schmerzhaftigkeit constatiren liess). Als eine zweite nicht minder peinliche Beschwerde stellte sich im 2. Monate der

Behandlung Erbrechen selbst der leichtesten Nahrung und Flüssigkeiten ein, wogegen die Faradisation, als auch Galvanisation der Magengegend und des Phrenicus ebenso wenig auszurichten vermochte, als die ganze Schaar von sedativen, antihysterischen Mitteln; nach etwa 6 Wochen sistirte das Erbrechen von selbst.

Erst im 3. Monate der Behandlung fing Patientin an, beim Durchleiten von Rückgratnerven- und Plexus-Nervenströmen (durch den Medianus) das Brennen des Zinkpoles und die Muskelcontractionen an der Beugeseite der Arme und in den Fingern zu verspüren. Der ♂ und ♀ Nervenmuskelstrom wurde nicht empfunden. Auf leichtes Kneipen an der Innenseite des Vorderarmes reagirte Patientin links auffallend lebhafter als rechts. An der Streckseite der Arme rief der durch den N. radialis geleitete Rk. Nv. und Pl. Nv. Strom, ebenso wenig als der faradische Reiz (trotz lebhafter Röthung) Brennen oder Contractionsempfindung hervor. Es brauchte weitere drei Wochen, bis die el. m. Sensibilität an der Streckseite wiederkehrte. Auch das Gefühl für passive Bewegungen hatte sich wieder eingestellt.

Nach 10 Tagen erwiesen sich beide Oberschenkel gegen den elektrischen Reiz und leichtes Kneipen besonders empfindlich. Wies man die Kranke an, mit dem Finger auf die gereizte Stelle hinzudeuten, so fuhr sie an der unteren Extremität in der Regel um $1^1/_2$—2 Zoll zu hoch oder zu tief über dieselbe hin, während sie an den Oberextremitäten die betreffenden Stellen ziemlich gut zu treffen wusste. Am rechten Unterschenkel war das Fassen einer Hautfalte blos an der hinteren Fläche schmerzhaft; bei Galvanisation des N. tibialis oder peron. gab Pat. die Bewegung und Hautsensation richtig an. Am linken Unterschenkel bestand allenthalben der Verlust des Berührungsgefühles und der elektrischen Sensibilität unverändert fort. Mit der Wiederkehr der Sensibilität der Haut und Armmuskeln besserte sich der Gebrauch der Hand, so dass Pat. wieder sticken konnte, besserten sich auch die unteren Extremitäten, deren willkürliche Beugung und Streckung im Bette möglich wurde. Auch konnte Patientin an der Hand der Wärterin einige Schritte (wenn auch mit grosser Anstrengung) im Zimmer thun; doch klagte sie über periodisch wiederkehrende Herzpalpitationen, die sie Nachts manchmal aus dem Schlafe weckten; sie genoss wenig, weil, wie sie sagte, keine Speise einen Reiz für sie hatte (Anästhesie der Magenschleimhaut?). Pat. war hiebei von gutem Humor, von gesunder Gesichtsfarbe. Selbst nach 6 Monaten konnte sie nur mit Hilfe einer zweiten Person sich in den Hofraum oder in das Bad begeben; die Menses kamen regelmässig, waren aber kurz und blass. Sechs Wochen später vermochte Pat. mit Hilfe eines Stockes das Spital zu verlassen. Nach weiteren 3 Monaten war die Beweglichkeit der unteren Extremitäten vollkommen hergestellt, wovon der damalige Carneval ein Zeugniss abgeben konnte.

59. Beobachtung. Hysterische Ataxie, Analgesie an beiden Unterschenkeln bei erhaltenem Contactgefühl, Heilung.

Johanna Ziegelbauer, ein 24jähriges Kammermädchen, seit 4 Jahren an hysterischen Anfällen leidend, klagte bei ihrer Aufnahme am 5. November 1870 über eine nach heftiger Gemüthsaufregung aufgetretene Rhachialgie (mit hochgradiger Hyperästhesie der mittleren Brustwirbelgegend), über Cardialgie und Schmerzhaftigkeit des Unterleibes, der namentlich in den Ovarialgegenden selbst auf leisen Druck ungemeine Empfindlichkeit zeigte. Nach zwei Tagen

stellten sich Lachkrämpfe mit darauffolgenden epileptiformen Anfällen ein. Patientin konnte nach abgelaufenem Insulte das Bett verlassen, doch war ihr Gang auffällig matt.

Nach einer durch das Zutragen unangenehmer Nachrichten verschuldeten Intensitätssteigerung der Anfälle war Patientin nicht mehr im Stande herumzugehen. Im Bette ging jede Bewegung der Unterextremitäten ganz gut von Statten; doch beim Gehversuche traten schon nach wenigen Schritten uncoordinirte, zappelnde Bewegungen der Beine ein, die ein weiteres Gehen vereitelten. Die Untersuchung ergab Analgesie (ohne Anästhesie) an den äusseren und vorderen Flächen beider Unterschenkel; Stiche, sowie auch die elektrische Pinselung wurden blos als Berührung wahrgenommen, die übrigen Hautstellen boten normale Empfindlichkeit. Die el. m. Contractilität allenthalben normal, die el. m. Sensibilität an den Muskeln der linken vorderen Unterschenkelfläche herabgesetzt, am rechten Tibialis ant., Extens. digit. com. und Peroneus fehlend. Die Durchleitung von stabilen galvanischen Strömen an der Wirbelsäule, und von hier aus durch die Nervenstämme der Unterschenkel hatte bei gleichzeitigem Nachlasse der Insulte nach zehn Sitzungen (innerhalb 14 Tage) allmälige Rückkehr der Beweglichkeit ausserhalb des Bettes, nach sechs Wochen Herstellung der Motilität und Verschwinden der sensiblen Störungen zur Folge.

In dem nachfolgenden, von mir auf der Abtheilung des Herrn Primararztes Dr. Scholz beobachteten Falle imponirte der hysterische Anfall durch einige Zeit für Intoxication, bis eine eingehende Untersuchung, mit Zuhilfenahme der elektrischen Exploration, über den wahren Charakter des Zustandes Aufschluss ertheilte.

60. Beobachtung. Hysterische Zufälle unter der Maske von Vergiftung, Heilung in 14 Tagen.

Eine 40jährige Händlerin, die nach dem Theater ein Gefrornes zu sich nahm, wurde bald darauf von Bewusstlosigkeit und heftigen Krämpfen befallen und in diesem Zustande ins Spital überbracht. Nach ihrer Erholung klagte Patientin über fürchterliches Brennen im Magen und verschlang grosse Mengen von Wasser. Eine subcutane Injection von Morphiumlösung bewirkte starkes Erbrechen, was die Annahme einer Vergiftung gleichfalls zu stützen schien. Nach der Aussage der Kranken, waren bereits vor längerer Zeit Magenschmerzen und Gliederreissen zeitweilig aufgetreten, doch bisher niemals krampfhafte Zufälle.

Bei näherer Untersuchung fand ich hochgradige Empfindlichkeit des Epigastrium gegen Druck, Anästhesie und Analgesie an den oberen und unteren Extremitäten, die vorne bis zu den Hypochondrien, rückwärts bis zum Anfange der Lendenwirbelsäule reichten. Die el. m. Contractilität erwies sich allenthalben als normal, die el. m. Sensibilität merklich herabgesetzt, stellenweise, besonders an der hinteren Fläche beider Unterschenkel, gänzlich fehlend. Die Diagnose wurde ohne Weiteres auf Hysterie gestellt. Nach ferneren zwei Tagen war das Berührungsgefühl an den Gliedmassen wiedergekehrt, während noch Analgesie durch einige Tage fortbestand. Als neues Symptom gesellte sich Paraplegie hinzu,

mit Erhaltensein der el. m. Contractilität, bei sehr abgeschwächter oder auch fehlender el. m. Sensibilität. Auf Durchleitung von galvanischen Strömen an der Wirbelsäule und durch die Nerven der unteren Gliedmassen verloren sich die motorischen und sensiblen Beschwerden, und Patientin konnte in der dritten Woche das Spital verlassen.

Wenn wir das wechselvolle Bild der geschilderten hysterischen Erkrankungen in seinen Einzelheiten betrachten, so heben sich die charakteristischen Züge der Affection um so deutlicher ab. Wir sehen, wie zumeist durch psychische Aufregung (im 2. Falle unter Erscheinungen eines hysterischen Fiebers) blühende, anscheinend kräftige Weibspersonen in ihrem Empfindungs- und Bewegungsvermögen arg beschädigt werden. Im 1. Falle wurde blos eine Unterextremität von plötzlicher Lähmung ergriffen, im 2. und 3. Falle war eine vollständige Hemi-, beziehungsweise Paraplegie zu Stande gekommen; in anderen Fällen können Ataxie oder Complication mit hartnäckigen Contracturen im Bereiche gewisser Muskeln den Zustand ungemein erschweren. In der Sphäre der Sensibilität ist die Anästhesie der gelähmten Extremitäten, mit Verlust des Berührungs- und des Schmerzgefühles (bisweilen auch in die Tiefe greifend), eines der häufigsten pathognomischen Merkmale, das selbst an den für gesund gehaltenen, activ beweglichen Gliedmassen vorhanden sein kann (wie im 2. Falle). Die Anästhesie kann, wie wir sahen, auch die Gelenke, die Schleimhäute, die Sinnesorgane befallen; sie kann mit inselförmigen Punkten der Empfindung abwechseln, oder mit Hyperästhesie an der gesunden Extremität sich combiniren.

Beim Heilungsvorgange macht, wie aus obigen Fällen zu ersehen ist, der Verlust der Erregbarkeit einer abnormen Steigerung der Letzteren Platz. Dieser Sprung von Anästhesie in Hyperästhesie erinnert an ein gleiches Verhalten im Heilungsbeginne von apoplectischen Gefühlslähmungen und traumatischen Läsionen, wo das Auftreten von abnormer Empfindlichkeit in früher fühllosen gelähmten Theilen, ein Zeichen der wiederkehrenden Innervation und Bewegung abgibt. Zu den Reizerscheinungen der Sensibilität gehören auch die hysterischen Neuralgien, wie sie bei unserer 2. Patientin als Ischialgie auftraten, in anderen Fällen als Brachialgie, Omalgie, Intercostalneuralgie sich einstellen; ferner die schmerzhaften Rachialgien (zumeist als Spinalirritation angeführt), und der ob seiner Periodicität und Paroxysmen den Character einer Reflexneurose darbietende Cardiopalmus. Zu den

Depressionserscheinungen in der sensiblen Sphäre zählen die Anästhesie und Analgesie.

Unter den irritativen Störungen im Bereiche der Motilität sind hervorzuheben: die Convulsionen, Krämpfe und epileptiformen Anfälle, letztere unter völligem oder theilweisem Verluste des Bewusstseins (als sog. Hystero-Epilepsie), wobei nach einer Beobachtung von Hasse zu schliessen, der elektrische Reiz im Anfalle allenthalben Reflexbewegungen erzeugt, während in einem anderen unzweifelhaften Falle von Epilepsie niemals Reaction von Seite der Muskeln der Extremitäten und des Thorax, wohl aber rasche Contraction der Bauchmuskeln zu erzielen war. Zu den diesfälligen motorischen Störungen gehören auch die Contracturen (zumeist in den Adductoren und Beugern der Hand-, Finger- oder Fussgelenke), die rasch nach einem Anfalle zu Stande kommen, bisweilen in Form von Hüftcontractur oder spastischem Klumpfusse und Starre der übrigen Extremität; die Contracturen zeigten ferner bei Hysterischen, soweit meine Beobachtungen reichen, das eigenthümliche elektrische Verhalten, dass sie nicht wie bei anderen Lähmungen mit alleiniger Paralyse der Antagonisten einhergehen, sondern auch mit Lähmung anderer Muskeln, mit Anästhesie oder Hyperästhesie combinirt erscheinen. Ferner ist hieher zu rechnen das Zittern, wie es an unserer 2. Kranken bei anstrengenden Arbeiten (nach längerem Nähen) zu beobachten war, und künstlich durch starke Faradisation oder Galvanisation auch in den ergriffenen Unterextremitäten hervorgerufen werden konnte, endlich der Verfall der Motilität in Gestalt verschiedener Paralysen.

Die hysterischen Lähmungen kommen am häufigsten als partielle Paralysen der oberen oder unteren Extremitäten, weniger häufig als Hemiplegien, am seltensten als Paraplegien oder als Ataxie vor. Sie können, wie in unserem 2. Falle mit laryngoscopisch nachweisbarer Lähmung der vom N. laryng. sup. versorgten Stimmmuskeln sich vergesellschaften und hartnäckige Aphonie unterhalten. Ferner kommen in seltenen Fällen Lähmungen des Zwerchfelles vor (wie sie Duchenne beschreibt), mit Einziehung der Bauchwände und Erweiterung des Thorax beim Inspirium, Heben der Bauchwände und Verengerung des Brustkorbes beim Exspirium, Steigerung der Orthopnöe bei langsamen und tiefen Athemzügen, hastigem angestrengtem Athmen bei Bewegung, Erloschensein der Stimme, Erschwerung

der Defäcation, Erscheinungen, die sich nach Duchenne auf wiederholte Faradisation der Phrenici nach und nach verminderten.

Als Characteristicum der hysterischen Lähmungen gibt Duchenne an, normales Verhalten der el. m. Contractilität, während die el. m. und elektrocutane Sensibilität namhaft herabgesetzt oder vollständig aufgehoben sind. Doch hat bereits Duchenne ausnahmsweise in einem Falle von Briquet (Traité clinique et therapeutique de l'Hystérie 1859, 49. Beob.) Verlust der el. m. Contractilität und Sensibilität beobachtet. In zwei Fällen unserer Casuistik war die farado-muskuläre Contractilität merklich herabgesetzt. Wie ferner aus den im Abschnitte für Hirn- und Rückenmarkslähmungen angeführten Fällen (s. 30, 31 und 39. Beobachtung) hervorgeht, kann in manchen Formen von apoplectischer und spinaler Drucklähmung, wo motorische Paralyse und Anästhesie der tieferen Gebilde combinirt vorkommen, in ähnlicher Weise wie bei hysterischen Lähmungen die el. m. Contractilität erhalten sein, die el. cutane und el. m. Sensibilität jedoch fehlen; daher man in solchen zweifelhaften Fällen nebst dem elektrischen Befunde sich bei der Diagnose noch an andere, in Früherem erwähnte pathognomische Merkmale halten muss. Wie aus unserem 2. Falle zu ersehen ist, beschränkt sich der Verlust des elektrischen Empfindungsvermögens der Muskeln und der Haut nicht blos auf die paralysirten Gliedmassen, sondern lässt sich bisweilen selbst an den willkürlich beweglichen Extremitäten nachweisen, blos einzelne von der Anästhesie verschont gebliebene Theile hatten ihre elektrische Reizbarkeit erhalten. Sowohl die Faradisation der Nervenstämme, als auch das Durchleiten von starken galvanischen Strömen vom Rückenmarke zu den Geflechten und Nerven, oder von Letzteren zu den Muskeln der ergriffenen Extremitäten erzeugt lebhafte Contractionen, ohne dass dieselben jedoch von den Kranken empfunden werden, diese sind bei abgewandten Blicken der künstlich erzeugten Stellung ihrer Extremitäten, ihrer Glieder nicht bewusst. Auch die lebhafte Röthung der Haut, welche die Spuren des Zinkpoles durch einige Zeit wahrnehmen lässt, gelangt nicht zur Empfindung der Kranken. Der Eintritt und Fortschritt der Besserung gibt sich (wie dies in obigen Fällen hervorgehoben wurde) durch eine Erhöhung der elektrischen Reizempfänglichkeit der Nerven, durch eine vom centralen Ende der Nervenbahn sich allmälig nach abwärts erstreckende Herstellung der el. m. Sensibilität, durch das Verschwinden der Haut- und Muskelanästhesie

zu erkennen. Diese Wiederkehr des elektrischen Empfindungsvermögens findet in den verschiedenen Nervenbahnen in ungleicher Weise statt, wie in unserem 2. Falle, bei welchem die Erhöhung der Erregbarkeit eine wechselständige war, in der rechten unteren und linken oberen Extremität.

Wie aus der Analyse der Krankheitserscheinungen der Hysterie hervorgeht, ist dieselbe in einer Reizung und consecutiven Störung des cerebrospinalen Systems begründet. In der cerebralen Sphäre sind es besonders die psychischen Reize, die auf dem ausgedehnten Felde der Vorstellungen in der Hirnrinde Erregungszustände erzeugen, und von hier aus durch den Stabkranz und die Stammganglien auf die vorderen Stränge, andererseits mittelst des radiären Systems auf die in ihm enthaltenen Hirnschenkelzüge einwirken, welche im Grau des Rückenmarkes mit den Empfindungsbahnen zusammenhängen, und reflectorisch-motorische Vorgänge vermitteln können. Ferner können vom cerebralen Gefässnervencentrum (dem Hirnschenkel nach Budge) als auch vom spinalen (in der Medulla oblongata) die vasomotorischen Nervenbezirke des Körpers mächtig angeregt werden, und die wechselvollen Zustände der Blutüberfüllung oder Blässe bei Hysterischen, und bei Reflexkrampf der Hirnarterien und consecutiver Anämie, selbst epileptiforme Anfälle bedingen.

Für das Ergriffensein des spinalen Centrums bei Hysterie sprechen: das den Rückenmarkaffectionen congruente Bild der Analgesie ohne Anästhesie, und das von den Voigt'schen Hautnervenbezirken umgrenzte periphere Projectionsbild der Empfindungsstörungen, dem eine Läsion der centralen Mosaik im Rückenmarke entsprechen muss. Ebenso ergibt sich auch hieraus, dass bei Anästhesie und Analgesie beider oberen und unteren Gliedmassen, nicht blos der entsprechende Theil der Hinterstränge und angrenzenden grauen Substanz, sondern auch die Zellen der Vorderhörner ergriffen sein werden, daher auch dann meist Motilitätsstörungen auftreten, wie solche motorisch-trophische Störungen im Falle von Charcot in den Verbindungsbahnen der Vorderhörner, in der Läsion der Seitenstränge und der vorderen Wurzeln begründet waren. Schliesslich zeigt die elektrische Untersuchung, dass bei eintretender Besserung ausgebreiteter Anästhesien der Extremitäten, die sensible Leitung sich in centrifugaler Richtung, von den Wurzeln und Geflechten gegen die Nervenstämme und deren periphere Vertheilung herstellt.

Dass nicht blos in den centralen Bahnen, sondern auch in der Peripherie Leitungsbehinderungen bei der Hysterie vor-

kommen können, darauf deutet die Beobachtung hin, dass bisweilen bei erhöhter elektrischer Erregbarkeit der Wurzeln und Geflechte, Unempfindlichkeit gegen den Stromreiz an der Peripherie besteht; ferner dass bei Herstellung der elektrischen Erregbarkeit der Nervenbahnen, die periphere Strecke ihre Leitungsfähigkeit am spätesten erlangt.

Was die elektrische Behandlung betrifft, so ist deren Einfluss bei frischen, blos über eine Extremität verbreiteten hysterischen Lähmungen im Allgemeinen ein günstiger zu nennen, indem der faradische ebenso gut, wie der galvanische Strom die kurz bestehende Anästhesie und Paralyse bald zum Weichen bringt. Nicht ein Gleiches lässt sich von älteren und über mehrere Extremitäten ausgebreiteten Lähmungen sagen, die der Elektrotherapie um so hartnäckiger Widerstand leisten, je häufiger sie das Individuum befallen haben, je mehr sie durch das gleichzeitige Vorhandensein von Contracturen oder durch das Fortbestehen von hysterischen Anfällen complicirt sind. Es geschieht nicht selten, wie Duchenne hervorhebt, dass beim Eintritt neuer hysterischer Paroxysmen der Erfolg der elektrischen Behandlung zum grossen Theile verloren geht oder die Unempfindlichkeit wiederkehrt. Duchenne war es etwa in der Hälfte der Fälle gelungen, Erfolge zu erzielen, wo jede frühere Medication versagt hatte; bei anderen oft scheinbar leichteren Lähmungsformen blieb die Anwendung des faradischen Stromes erfolglos. Die paraplegische Form lässt eine weniger günstige Prognose zu. Es scheint, als ob gewisse Veränderungen, weil sie eben centraler trophisch-motorischer Natur sind, sich nicht beseitigen lassen, und eine Wiederherstellung der unterbrochenen Leitung nicht mehr ermöglichen.

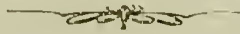
Bei Anwendung der Inductionselektricität wird man anfangs die vorhandene Anästhesie mittelst starker, schnellschlägiger, secundärer Ströme bekämpfen. Man kann mit dem elektrischen Pinsel Minuten lange die fühllosen Hautflächen bestreichen, bis sich nebst Röthe Empfindung zeigt. Erstreckt sich die Anästhesie in die Tiefe, so thut man gut, die Haut vor Anwendung des Pinsels zu befeuchten. Bei Zunahme des Empfindungsvermögens wird die ursprüngliche Stromstärke herabgesetzt. Man schreite hierauf zur Faradisation der einzelnen Muskeln der gelähmten Gliedmasse, mit der man zeitweilen die elektrocutane Reizung verbindet. Duchenne lässt in Fällen von ausgebliebener oder spärlicher Menstruation den Uterusexcitator bei starkem Strome einwirken, wobei man

jedoch auf die Intensität des Reizes bedacht sein muss, da bei längerer und zu häufiger Einwirkung, die anfangs dumpfen Schmerzen im Hypogastrium und in den Nierengegenden sich zu heftigen Uterinkoliken steigern können. Bei älteren und schwereren Affectionen kann eine längere faradische Behandlung Nutzen gewähren. Eine mehrmonatliche elektrische Therapie hat nicht selten, bei fortschreitender Besserung der Lähmungen, eine spontane Wiederkehr der Periode zur Folge, wenn nicht ein unheilbares Leiden der Genitalien dem Stocken der Menses zu Grunde liegt.

Die möglichst nahe zum Centrum angebrachte Reizung mittelst des constanten Stromes leistet bei der Behandlung hysterischer Lähmungen gute Dienste. Man kann wohl ausgebreitete Anästhesien durch Bestreichen mit dem an die Stelle des Zinkpoles gesetzten Metallpinsel behandeln, allein bei hartnäckigen und älteren Lähmungsformen sah ich von diesem Verfahren keinen nachhaltigen Vortheil. Man thut hier am besten, wenn man von den Nervenwurzeln und Geflechten aus die Nervenstämme galvanisch reizt. Wird die Stockung in der Leitung zum Weichen gebracht, so lässt in der Regel auch die Rückkehr der Sensibilität nicht lange auf sich warten. Wenn bei Hysterie die gesteigerte Empfindlichkeit der Geflechte oder Nervenstämme die Anwendung der erforderlichen Stromstärke nicht gestattet, so wendet Benedikt nach dem Vorgange von Briquet, der die Hautfaradisation bei Choreatischen in der Narcose vornahm, die Galvanisation (mittelst des sogenannten labilen Rückenmark-Plexus oder Plexus-Nervenstromes) in der Chloroformnarcose an, deren mehrmalige Anwendung eine rasche Besserung der Beweglichkeit und Sensibilität anbahnte. Ich habe die hochgradige Hyperästhesie, welche jede elektrische Einwirkung unmöglich machte, durch eine vorausgeschickte subcutane Morphiuminjection wiederholt zu beschwichtigen Gelegenheit gehabt.

Nach vorausgegangener möglichst centraler galvanischer Reizung, ist auch die locale musculäre und elektrocutane Faradisation mittelst Ströme von starker Spannung sehr vortheilhaft. Die zu den hysterischen Lähmungen sich gesellenden Contracturen werden gleich den Paralysen behandelt. Sie sind zumeist sehr hartnäckiger Natur, erheischen eine mehrmonatliche elektrische Kur; in zwei Fällen sah ich erst nach fünf Vierteljahren Heilung eintreten. Allerdings flösst ein derartig protrahirter Heilungsvorgang den Verdacht ein, dass mit der Länge der Zeit spontane

Rückbildung erfolgen könne. Ohne die diesfälligen Rechtsansprüche der Naturheilung antasten zu wollen, müssen wir doch bemerken, dass eine methodische elektrische Behandlung das Bestreben der Natur, die Störungen auszugleichen, am wirksamsten unterstützt, den Muth der Kranken aufrecht erhält, ihre moralische Kraft hebt, daher von denselben gewünscht und aufgesucht wird.



Achter Abschnitt.

Toxische, postfebrile, anämische und reflectorische Lähmungen.

A. Toxische Lähmungen.

Hieher gehören die durch toxisch einwirkende metallische Stoffe erzeugten Paralysen, bei welchen anfangs die peripheren Nerven und intramuskulären Fasern ergriffen sind, bei tieferer deletärer Einwirkung jedoch das Centralnervensystem selbst gefährdet wird. Wir wollen mit der am häufigsten vorkommenden, daher am besten beobachteten Bleilähmung den Anfang machen, hierauf Einiges über die paralysirende Wirkung der Arsenikpräparate folgen lassen.

Bleilähmungen.

Wenn Bleipartikelchen durch die Luftwege, das Hautorgan oder den Verdauungstrakt zur Resorption gebracht und in die Blutbahn übergeführt werden, so kömmt es nach gewissen Vorläufern (als da sind: Mattigkeit, Kälte, Arthralgien, Koliken, Tremor) zum Verlust der freiwilligen als auch elektrischen Erregbarkeit in bestimmten Muskelgruppen, und zu mehr oder minder ausgedehnten Störungen im Bereiche der Nervenbahnen. Bei längerer Dauer der Lähmungen wird die Herzaction und Blutcirculation herabgesetzt, es bildet sich eine auffallende Aplasie der ergriffenen Theile heraus, die Haut wird blass, fahl, trocken und schlaff, das Zellgewebe und Fett schwinden, die Muskulatur wird atrophisch. An der Seite unversehrt gebliebener Muskelbündel finden sich andere entfärbt, von gelblichem Ansehen, zu dünnen Membranen oder ligamentösen Massen verschrumpft. Die Blutgefässe sind merklich verengert und von geringerem Blutgehalte;

in den Nervensträngen der atrophirten Muskeln ist (nach den neueren Untersuchungen von Lancereaux) das Mark in eine grauliche, fein granulirte, stark lichtbrechende Masse verwandelt, die an mancher Stelle keine Spur von eigentlicher Nervensubstanz erkennen lässt.

Die Elektricität wurde bei Bleilähmungen zuerst von Gardane (Conjectures sur l'électricité. Paris 1768), bald darauf von De Haen (Ratio medendi t. III. 1771) mit Erfolg benützt. In den ersten Decennien dieses Jahrhunderts wurde die Elektropunktur geübt, von englischen Aerzten wurde und wird noch heute die Reibungselektricität auf das Rückgrat angewendet.

Durch den Saturnismus werden die Muskeln zumeist in einer gewissen Reihenfolge lahm gelegt, ihre elektrische Sensibilität und Contractilität herabgesetzt oder aufgehoben. Auf den gemeinschaftlichen Fingerstrecker folgt der Strecker des Zeige- und Kleinfingers, der lange Strecker des Daumens, der Extensor carpi rad. et ulnaris, der Extensor brev. und Abductor long. pollicis. Der Supinator behält in der Regel seine elektrische Erregbarkeit; am Oberarme wird der Deltoideus und Triceps früher als der Biceps von der Lähmung ereilt, an der Unterextremität der Oberschenkelstrecker, die Peronei, der gemeinschaftliche Zehenstrecker und der Extensor halluc. proprius. Die Lähmung kann eine partielle sein, wenn sie sich blos auf gewisse Muskeln erstreckt, oder sie ist eine allgemeine, wenn sie durch ihre Ausbreitung völlige Unbeweglichkeit des Gliedes bedingt. An der Oberextremität beobachtete Tanquerel des Planches unter 98 Fällen 93 partielle und 5 allgemeine Lähmungen, an der Unterextremität unter 15 Fällen 14 partielle und 1 allgemeine. Bei vorhandener Unmöglichkeit der Erhebung des Handgelenkes sind die beiderseitigen Carpusstrecker gelähmt; geschieht die Hebung des Handgelenkes unter Adduction, so fungirt blos der Extens. carpi ulnaris; tritt bei der Erhebung Abduction ein, so bewirkt dies der Extens. carpi rad. longus; kann nur bei geschlossener Hand das Carpusgelenk erhoben werden, so ist die Lähmung blos auf den Extens. rad. brevis begrenzt. Es sind dies Verhältnisse, die sowohl für die Erkenntniss als auch Behandlung der jeweiligen Muskelerkrankungen von Belange sind.

60. Beobachtung. Ferdinand Stund, 32 Jahre alt, Anstreicher, will niemals an Bleikoliken gelitten haben. Erst vor 2 Monaten verspürte er nach vorausgegangenen Schmerzen in der linken Schulter eine zunehmende Schwäche derselben. Er konnte den Farbentopf nicht mehr heben, war

jedoch im Stande den Arm und die Hand bei der Arbeit zu gebrauchen, bald darauf kam es zu Arthralgien im Ellbogen, sodann in der rechten Schulter, bis zuletzt beide Hände von der Lähmung befallen wurden.

Pat. ist von anämischem Aussehen, am ganzen Körper in hohem Grade abgemagert, sein Zahnfleisch aufgelockert, schmutzig grau belegt, an der Schleimhaut der Unterlippe bleifarbige Streifung bemerkbar. Die Lähmung ist an den Oberextremitäten eine allgemeine, von den Schulter- bis zu den stark herabhängenden Handgelenken, am rechten Daumen und Zeigefinger ist active Streckung möglich, links nur am Zeigefinger, rechts Pronation und Supination ziemlich gut ausführbar, links die Supination erschwert. Pat. vermag wohl den Kopf aus der horizontalen Lage zu erheben, ohne sich jedoch von selbst aufsetzen zu können. Lässt man den Kranken im Stehen bei gebeugten Knien sich nach vorne neigen, so sinkt er sofort um. Die Hautempfindung ist allenthalben normal, die vegetativen Verrichtungen geregelt. Durch die Erfahrung belehrt, dass bleicachectischen Kranken die elektrische Behandlung wenig Nutzen bringt, so lange nicht ihr Allgemeinbefinden in Besserung begriffen ist, suchte ich durch kräftige Nahrung, Wein, laue Bäder die Kräfte des Pat. zu heben, und erst in der 4. Woche, als die Ernährung sichtlich zunahm, wurde zur Elektrotherapie übergegangen.

Bei faradischer Reizung mittelst eines starken Stromes zeigte sich Verlust der elektrischen Contractilität in den beiden Extensores digit. communes, den Streckern des Handgelenkes und den Interosseis; links reagirte der Extens. indic. propr. nicht auf Elektricität, obgleich active Streckung des Zeigefingers statthaft war, rechts antwortete der letztgenannte Muskel ebenso der Abduct. pollic. mit deutlichen Contractionen. Die Deltoidei, die Pectorales, die Biceps- und Tricepsmuskeln waren nicht im geringsten Grade elektrisch erregbar. Bei der galvanischen Untersuchung zeigte sich links weder auf starke Ströme vom Rückgrat zum Plexus, noch zum Radialis oder zu den entsprechenden Muskeln eine Spur von Bewegung oder Empfindung; rechts erfolgte auf den Rückgrat-Plexus und Nervenstrom Abziehung des Daumens und Streckung des Zeigefingers, der Rk. Nv. und der Mk. Str. brachte gar keine Reaction hervor. In den übrigen Nervenstämmen war die elektrische Erregbarkeit merklich herabgesetzt. Der Kranke wurde abwechselnd mit galvanischen Strömen vom Rückenmarke und dem Armgeflechte aus behandelt, jeden 2. bis 3. Tag die erlahmten Muskeln faradisirt.

Nach zwei Monaten konnte Pat. die Schultern erheben, die Arme beugen und strecken, ohne dass jedoch die den genannten Bewegungen vorstehenden Muskeln ihre faradische Erregbarkeit wieder gewonnen hatten. Erst im 3. Monate war dies in einigem Grade der Fall; auch auf den Rückgrat-Plexusstrom wurde die linke Oberextremität in Bewegung versetzt. Am Ende des 4. Monates war rechts eine geringe Hebebewegung im Carpus ermöglicht, die Bewegungen beider Arme waren frei, bis auf die ungelenkigen, herabhängenden Hände; um welche Zeit der Reconvalescent (wegen herrschender Dysenterie am Krankenzimmer) entlassen zu werden wünschte.

61. Beobachtung. Der 25jährige Anstreicher Johann Pollaschek will nach vorausgegangenen Koliken vor zwei Monaten eine Lähmung beider Hände wahrgenommen haben. Sowohl die oberen als auch unteren Extremi-

täten des Patienten zeigen einen hohen Grad von Abmagerung. Die stark herabhängenden und gebeugten Hände können nicht im geringsten aufgerichtet werden, die Abduction und Streckung des Daumens und des Zeigefingers, die Pronation und Supination des Armes zu beiden Seiten statthaft, ebenso die Bewegungen in den übrigen Gelenken. Die Extensores digitor. communes antworten nicht auf den faradischen Reiz, bei starken Strömen dringen diese durch die atrophirten Schichten bis zu den Beugern, die in Contraction gerathen. Die Extens. carpi radiales zeigen gar keine, die Ext. carpi ulnares nur eine geringe elektrische Erregbarkeit, die Bicipites und Tricipites reagiren gut, in den mittleren und hinteren Bündeln des rechten Deltoideus nur Spuren von Reizbarkeit vorhanden, obgleich die activen Bewegungen ganz gut von Statten gehen. An den unteren Extremitäten sind die Oberschenkelstrecker, ebenso die Wadenmuskeln in ihrem elektrischen Verhalten merklich geschwächt; Gehen blos durch 5 Minuten ohne Ermüdung möglich.

Bei der Galvanisation erweist sich der aufsteigende Rk. Plx.- und Nv. Str. (durch den Radialis) ungleich stärker als der absteigende, der Mk. Str. erzeugt keine Verkürzung, blos periphere Empfindung; die elektrische Erregbarkeit der übrigen Nerven hat nicht sonderlich gelitten. Beim aufsteigenden Plexus-Nervenstrom erfolgt links schwache Streckung im Ellbogengelenke und gleichzeitig Beugung der Finger.

Nach einer sechswöchentlichen gemischten Behandlung (Galvanisation der Nervenstämme und Faradisation der gelähmten Muskeln) zeigte sich zuerst links merkliche Besserung in der Erhebung des Carpus, wobei die Hand (durch den Zug des Flexor carpi ulnar.) adducirt wurde. Am Ende des 2. Monates fingen die Muskeln des rechten Handgelenkes an sich zu erholen; auch konnte Patient ins Bad gehen, sein Gang war jedoch ein schlotternder. Nach drei Monaten konnten beide Handgelenke über die Horizontalstellung gebracht werden, die verschiedenen Hanthierungen gingen ziemlich gut von Statten.

Wie aus obigen Schilderungen zu ersehen ist, charakterisirt sich die Bleilähmung durch Herabgesetztsein oder vollständigen Verlust der elektrischen Sensibilität und Contractilität in zumeist nach einer bestimmten Reihenfolge erlahmten Muskeln. In mehreren von mir beobachteten Fällen war die el. m. Contractilität früher beschädigt als die Motilität; beim Hebungsvorgange kann letztere wieder hergestellt sein, während die el. m. Contractilität sich noch minder erholt hat. In einzelnen Fällen von Bleiparalyse haben Eulenburg und Erb Verlust der farado-muskulären, bei Erhaltensein der galvano-muskulären Contractilität beobachtet. Die deletäre Einwirkung des Bleies erstreckt sich jedoch nicht blos auf die intramuskulären Nerven und auf die Muskelfaser, welche der Atrophie verfällt, und ihre faradische Reizbarkeit einbüsst (während sie mitunter noch dem Willen gehorcht), sondern auch die Reizbarkeit der Nerven als

Leiter wird in beträchtlicher Weise angegriffen. Bei schweren Lähmungsformen ist die Verminderung oder der Verlust der Nervenerregbarkeit von den Nervenwurzeln aus durch die Geflechte und Nervenstämme zu verfolgen. Dies gilt insbesondere von der Verbindungsbahn des N. radialis mit dem Centrum, die der anderen Nerven hat in geringerem Grade gelitten. Der motorische Antheil der gemischten Nerven wird (wie im 2. Falle) rascher und vollständiger beeinträchtigt, als der sensitive.

Bei der Verallgemeinerung der Bleilähmung wurde von Duchenne auch Paralyse des Zwerchfelles beobachtet. Hiebei war die Respiration in auffälliger Weise behindert, während die Untersuchung der Athmungsorgane weder eine acute, noch chronische Erkrankung erkennen liess. Bei lebhafterer Bewegung oder Sprache war die Athembeschleunigung eine gesteigerte. Bei der Inspiration sanken das Epigastrium und die Hypochondrien ein, die Brustwände erweiterten sich, das umgekehrte war bei dem Exspirium der Fall. Die Faradisation hatte eine Besserung der gelähmten Muskeln zur Folge; die Störungen der Respiration waren nach sechs Monaten von selbst geschwunden und seither nicht wiedergekehrt.

Wenn bei der Bleilähmung die Muskeln von ihrer elektrischen Contractilität nur wenig eingebüsst haben, so ist eine spontane Herstellung der freiwilligen Bewegungen zu erwarten. Die Chancen für die Letztere schwinden um so mehr, je grösser der Verlust an el. m. Contractilität und je vorgeschrittener die Atrophie der Muskeln ist. Bei nicht zu langer Dauer der Lähmungszustände (von wenigen Wochen) ist die Hoffnung auf Wiederherstellbarkeit nicht ganz aufzugeben, wenn auch die elektrische Reizung in der ersten Zeit nicht viel ausrichtet. Gibt sich bei ausgebreiteten Lähmungen auch eine Bleidyskrasie am Individuum zu erkennen, so soll man vor der Hand von der elektrischen Behandlung Abstand nehmen und sein Augenmerk auf Hebung der gesunkenen Ernährungsverhältnisse richten. Erst wenn diese sich einigermassen erholt haben, kann man mit mehr Aussicht auf Erfolg an die elektrische Behandlung gehen. Auch bei Weibspersonen (wie ich dies an Schriftsetzerinnen beobachtete) wird man das dyskrasische Leiden (das durch Anämie, Menstruationsanomalien, Eintritt von Abortus sich kundgibt) zu bessern suchen, ehe man gegen die etwa gleichzeitig vorhandenen Lähmungserscheinungen den elektrischen Strom in Anwendung bringt.

Bei der faradischen Behandlung der Bleilähmungen lässt man starke schnellschlägige Ströme auf die gelähmten Muskeln durch 10—15 Minuten einwirken, was nach Umständen jeden Tag oder blos jeden zweiten Tag wiederholt wird. Man wird hiebei auf den jeweiligen Grad der Muskelerkrankung besondere Rücksicht nehmen, und Muskeln, die weniger gelitten haben, minder starken Strömen aussetzen, als andere in ihrer elektrischen Reizbarkeit arg beschädigte Muskeln.

Die am Oberarme befindlichen Muskeln erholen sich in der Regel früher als die tiefer unten gelegenen, somit werden bei ausgebreiteten Lähmungen der Extremitäten der Deltoideus, der Biceps, Triceps (beim Vorgange der Heilung) schneller ihre Functionsfähigkeit wieder erlangen als die Muskeln des Vorderarmes. Auch lehrt die Erfahrung, dass unter den genannten Muskeln der eine oder andere dem Willen bereits gehorchen kann, ohne auf den faradischen Reiz zu reagiren, wie sich dies auch bei Heilung traumatischer Lähmungen beobachten lässt. Ein ähnliches gilt von den Muskeln am Vorderarme, wo zuerst die Extensores carpi radialis, und zwar der longus früher als der brevis, durch die Faradisation zur Heilung gebracht werden. Ist dies der Fall, und sind die Kranken der Extension des Handgelenkes bis zu einem gewissen Grade wieder Meister geworden, so fühlen sie sich im Gebrauche ihrer Hände weniger genirt; da trotz fortbestehender Lähmung der Fingerstrecker gewisse Verrichtungen (wie das Schreiben) wieder möglich geworden sind. Wenn die Kranken, welche bei der langsamen Besserung ohnehin ungeduldig sind, nun zu ihrer früheren Beschäftigung zurückkehren, so geht nicht blos der erzielte Grad von Besserung wieder verloren, sondern die acquirirten Lähmungen gewinnen bald an Ausbreitung und Hartnäckigkeit, die Atrophie greift rasch um sich, und die elektrische sowie jede Therapie überhaupt, hat in der Folge um so grössere Schwierigkeiten zu überwältigen. Man wird daher gut thun, die Kranken vor den sie bedrohenden Gefahren zu warnen; es geschieht nicht selten, dass die aufmerksam gemachten Kranken ihrem bisherigen Berufe entsagen, und eine minder gefährliche Beschäftigung aufsuchen.

In dem Masse als sich im Laufe der faradischen Behandlung die Lähmung bessert, verliert sich das Zittern der Hände, welches wie ich in einem Falle sah, so heftig sein kann, dass Patient keinen Löffel mit flüssiger Nahrung zum Munde führen konnte, weil er ihn fast ganz verschüttete; verliert sich der Schreibekrampf, wel-

cher als concomitirende Erscheinung bei der Bleilähmung die Antagonisten befällt, sobald Patient die Feder zu führen versucht, wie auch M. Meyer (l. c. S. 216) einen solchen Fall mittheilt. Die zackigen Schriftzüge werden mehr gleichmässig und ruhig, die Kranken gewinnen allmälig ihre Sicherheit im Schreiben wieder. Die neuralgischen Schmerzen im Ober- oder Vorderarme werden gleichfalls durch die Inductionselektricität zum Weichen gebracht. Der häufige Gebrauch von lauen oder von Dampfbädern mit darauffolgender Douche auf die gelähmten Gliedmassen, ebenso eine rationelle Gymnastik sind als wirksame Unterstützungsmittel der elektrischen Kur bei schweren Lähmungsformen anzusehen.

Die galvanische Therapie sucht bei Bleilähmungen auf die gesunkene Erregbarkeit der Nervenbahnen einzuwirken. Wie aus dem oben mitgetheilten 1. Falle zu ersehen ist, kann die Erregbarkeit in dem mehr centralen Abschnitte der Nervenbahn noch vorhanden sein, während sie in der mehr peripheren Strecke geschwunden ist; sie kann sich in den Geflechten noch erhalten haben, in den Nervenstämmen jedoch bereits erloschen sein. Sind beide oberen Extremitäten ungleich hart von der Lähmung getroffen, so können auch die Nervenbahnen in ungleicher Weise gelitten haben. Man wird daher am besten thun, wenn man ein möglichst centrales Stück in den Strom einschaltet, und von den Nervenwurzeln aus die Geflechte durch labile galvanische Ströme reizt, sodann von den Geflechten aus auf die betreffenden Nervenstämme erregend einwirkt, wobei die auf- oder absteigende Stromrichtung Anwendung finden kann. Die Herstellung der Erregbarkeit erfolgt in centrifugaler Richtung, von den Geflechten allmälig gegen die Nervenstämme vorrückend.

Man wird auf die genannte Weise den galvanischen Reiz an der Nervenbahn zu einer Zeit wirksam machen können, wo der Weg bis zur intramuskulären Faser noch nicht frei ist, und auch die locale Einwirkung des faradischen Stromes wenig Nutzen gewährt. Man wird sich in den meisten Fällen einer gemischten Behandlung mit Vortheil bedienen; indem man mit der galvanischen Reizung der Nervenstämme jeden anderen Tag die locale faradische Behandlung der gelähmten Muskeln verbindet. Eine solche zeit- und zweckgemässe Combination oder Alternirung in der elektrischen Behandlung erweist sich in vielen Fällen von weit grösserem Vortheile, als die einseitige, fanatische Anwendung der einen oder anderen Stromart.

Arseniklähmung.

Auch bei der Arsenikvergiftung kömmt es unter vagen neuralgischen Schmerzen, Gefühl von Pelzigsein, Erstarrung, Anästhesie, zu Zittern der Extremitäten, Verfall des Gehvermögens, obgleich die Bewegungen im Bette zum Theile noch möglich sind. Die oberen Extremitäten büssen gleichfalls ihre Kraft ein, die Strecker erlahmen, die Finger nehmen (in Folge von Contractur der Flexoren) eine gebeugte Stellung an. In einem von mir kurz beobachteten Falle war sowohl das Contractions- als auch Empfindungsvermögen der Muskeln gegen den faradischen Reiz sehr beträchtlich herabgesetzt. Auch in einem von Smoler (s. Zeitschr. für prakt. Heilkunde Nr. 19 und 20, 1863) beschriebenen Falle war die el. m. Contractilität sehr gering, die el. m. Sensibilität sehr abgeschwächt. Bei letzterem Kranken waren unter dem Gebrauch von Eisen-Chininpulver und spirituösen Einreibungen die Schmerzen in den Unterextremitäten sammt den verschiedenen Parästhesien gewichen, und die Beweglichkeit der Oberextremitäten wiedergekehrt. Als jedoch selbst nach geraumer Zeit die Schwäche der Beine stationär blieb, so dass das Gehen ohne Stütze nicht möglich war, wurde der elektrische Strom zu Hilfe genommen. Der Kranke wurde anfangs alle 2—3 Tage, später täglich faradisirt, und dadurch eine so auffallende Besserung erzielt, dass er nach wenigen Sitzungen frei, ohne Stütze herumzugehen im Stande war. Die el. m. Sensibilität kehrte allmälig wieder, die el. m. Contractilität nahm rasch zu, so dass sie zuletzt als normal bezeichnet werden konnten.

Bei den übrigen toxischen Lähmungen wurde selbst bei chronischem Verlaufe derselben dem elektrischen Verhalten der Muskeln und Nervenstämme nicht die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt, daher über letzteren Punkt so viel wie Nichts bekannt ist.

B. Postfebrile Lähmungen.

Hieher rechnen wir jene Formen, wie sie bisweilen nach dem Ablaufe von acuten febrilen Erkrankungen und ihrer Localisation zurückbleiben. Für gewisse Formen ist es zur Stunde kaum möglich, den Platz anzuweisen, der ihnen von rechtswegen gebührt. Wenn auch vielen diesfälligen Lähmungen der rein nervöse, centrale Ursprung nicht abzusprechen ist, so werden wir doch auch andererseits durch die Analyse der Erscheinungen, durch die elektrische und mitunter gestattete autoptische Untersuchung zur An-

nahme bestimmt, dass wir es häufig mit Affectionen peripherer Natur zu thun haben. Nach den Beobachtungen von Gubler gehören die Muskelatrophie und die Paralyse zu den Folgezuständen acuter Krankheiten, welche in der Regel erst während des Zurückweichens der febrilen Symptome, oder in der Reconvalescenz zum Vorschein kommen. Die Ernährungsstörung beschränkt sich auf gewisse Muskelgruppen oder breitet sich über das ganze Muskelsystem aus. Ihr Verlauf ist häufig ein rascher, sie kann aber auch in eine chronische, der progressiven Atrophie ähnliche Form übergehen. Die Veränderung der Muskulatur kann eine so tief greifende sein, dass die hiedurch erzeugte Lähmung den bei Affectionen des Nervensystems vorkommenden gleicht. In einem solchen Falle (bei einem Typhösen) fand Gubler Eiweiss im Harn, welches mit den verschiedenen Stadien der Erkrankung regelmässigen Schritt hielt.

Die Lähmungen, wie sie im Gefolge des typhösen Processes beobachtet werden, haben den Untersuchungen von Zenker (Ueber Veränderungen der willkürlichen Muskeln im Typhus abdominalis, 1864) zufolge in einer materiellen Veränderung der Muskelsubstanz ihren Grund. Zenker unterscheidet eine körnige Degeneration (als Einlagerung feinster Molecule in die contractile Substanz der Muskelbündel), und eine wachsartige Degeneration (Umwandlung der contractilen Substanz in eine homogene, farblose, wachsartig glänzende Masse mit Verschwinden der Querstreifung (ohne die charakteristische Reaction auf Jod-Schwefelsäure). Erb hält die wachsartige Degeneration für eine Leichenerscheinung. Die Entartung ist zumeist in den Schenkeladductoren, im M. transv. abdom., Psoas, Obturatoren, Triceps, Pector. min. etc. anzutreffen. Sie scheint in der 2. oder anfangs der 3. Woche ihre Höhe zu erreichen, während der 3.—4. Woche auf derselben zu verharren, und sich in der 5.—6. Woche zurückzubilden. Um diese Zeit zeigt sich Neubildung von kleinen, rundlichen, eckigen oder von grösseren spindelförmigen, ästigen Zellen im Perimysium, oder als lange von Kerngruppen durchsetzte bandartige Gebilde, für deren Heranwachsen zu Muskelfasern das Auftreten von Querstreifung spricht, die mit den bei embryonaler Entwicklung quergestreifter Muskeln entstehenden Formen grosse Aehnlichkeit besitzt. Waldeyer leitet die regenerative Muskelfaserbildung aus den Muskelzellenschläuchen, Neumann aus der Längsspaltung der alten Fasern ab.

Als Nachwehen der typhösen Erkrankung können verschiedenartige Lähmungen zurückbleiben. So wurde Stimmbandlähmung von Türck bei Erwachsenen, von Bierbaum und Friedrich bei Kindern beobachtet. Von Hervieux und Griesinger wurden Fälle von Ptosis und Strabismus externus mitgetheilt; in einem letal abgelaufenen Falle liessen sich weder im Gehirne noch in den Nerven Veränderungen nachweisen. Fälle von vollständiger oder unvollständiger Lähmung der Unterextremitäten, bald auf einer, bald auf beiden Seiten, wurden von Wunderlich, Griesinger und Seitz beschrieben. Bei einem reconvalescirenden Kranken von Leudet bildete sich eine von den unteren Extremitäten auf die oberen, sodann auf die Respirationsmuskeln fortschreitende Paralysis ascend. heraus, die nach 6tägiger Dauer letal verlief; bei der Necroscopie fanden sich weder in den Centren, noch im Schlunde Veränderungen. In einem Falle von M. Meyer (l. c. S. 311) war bei einem 16jährigen Knaben nebst Anästhesie der rechten Körperhälfte, Atrophie des rechten Armes und vollständige Lähmung der vom rechten N. ulnaris versorgten Muskeln nach Typhus hinterblieben. In mehreren während der letzten Typhusepidemie (im allgem. Krankenhause) von mir beobachteten Fällen klagten die Reconvalescenten über ein Gefühl von Pelzigsein in den Fingerspitzen, konnten bei geschlossenen Augen über die Natur und Form eingehändigter Gegenstände nicht Bestimmtes aussagen, der Händedruck war ein sehr matter, die früher schöne und feste Handschrift unsicher und gezackt, die Bildung der Schattenstriche (durch synergische Contraction des Flexor digit. prof. und des Extensor com.), die Verbindung der Buchstaben, die Einbiegung gewisser Finger gegen den Daumenballen beträchtlich erschwert. Die elektrocutane Sensibilität und die elektrische Contractilität der Muskeln waren (im Vergleiche mit denen der gesunden Seite) erheblich herabgesetzt. Die Faradisation der genannten Muskeln stellte bald die Brauchbarkeit der Hand her.

63. Beobachtung. In einem von Friedberg mitgetheilten Falle, waren bei einem 16jährigen Typhuskranken nach Aufhören der Diarrhöe ziehende Schmerzen an der vorderen Seite der Oberschenkel aufgetreten. Nach 4 Wochen stellten sich Eingeschlafensein und Zuckungen ein. Active Streckung war nur in geringem Grade und nur ruckweise möglich, die passive schmerzlos, die elektrische Sensibilität und Contractilität beträchtlich vermindert. Der Kranke verstarb unter Erscheinungen der Darmperforation. Bei der Obduction zeigten sich in den Streckmuskeln (im interstitiellen Gewebe) zahlreiche kleine Blutergüsse von Nadelkopf- bis Linsengrösse, in der Umgebung derselben oder weiterhin entfernt, kleine

hanfkorngrosse Abscesse. Die Primitivbündel waren stellenweise auffallend verdickt, häufig zertrümmert, mit zahlreichen gelben oder röthlichen längeren Kernen und einer feinen moleculären Masse, die weniger durch Aether als Essigsäure gelöst wurde. Einige feine Nerven der erkrankten Muskeln zeigten Kernwucherung zwischen den Fasern, andere waren normal. Gehirn, Rückenmark und Nervenstämme boten nichts bemerkenswerthes.

Bei schwereren, zum Glücke seltenen Formen von posttyphösen Lähmungen können die halbe Körperseite, beide unteren Extremitäten, in günstigeren Fällen blos eine Gliedmasse ergriffen sein. Ich will von den genannten Formen aus meinen Spitalserfahrungen einige Beispiele folgen lassen, die wegen ihres, den verschiedenen Stadien und Krankheitsintensitäten entsprechenden differenten elektrischen Verhaltens lehrreich sind.

64. Beobachtung. Posttyphöse Lähmung des rechten Vorderarmes, vollständige Heilung.

Der 22jährige Uhrmachergeselle Carl Friedl hatte im November 1868 auf der 2. med. Abtheilung einen Abdominaltyphus durchgemacht. In der Reconvalescenz (in der 4. Woche) zeigte sich, dass das herabhängende rechte Handgelenk nicht activ erhoben werden könne; auch die Ab- und Zuziehung derselben gingen nur andeutungsweise von Statten, ebenso die Pronation des Vorderarmes. Die Opposition des Daumens konnte Pat. blos bis zum Mittelfinger bewerkstelligen, er vermochte nicht die ausgespreitzten Finger einander zu nähern, ebensowenig eine Faust zu bilden. Die el. Contractilität erwies sich an den unthätigen Vorderarmmuskeln normal. Die Muskeln des Oberarmes und der Schulter fungirten und reagirten ganz gut.

Die Faradisation der Vorderarmmuskeln mit mässig starken Strömen hatte nach acht Sitzungen (an jedem 2. Tage) active Erhebung des Carpus zur Folge, nach weiteren sechs Sitzungen war auch das Fassen von Gegenständen wieder möglich. Nach zwanzig Sitzungen konnte Pat. sich wieder seiner rechten Hand bedienen, nur klagte er bei Einwirkung von Kälte auf die Hand über ein Schwachwerden derselben.

65. Beobachtung. Posttyphöse linksseitige Hemiplegie. Besserung durch Elektricität.

Der 26jährige Bäckergeselle Wilhelm Samuel erkrankte am 6. März 1869 an einem schweren Abdominaltyphus (mit zehntägiger Bewusstlosigkeit. starker Diarrhöe und späterem Decubitus). Bereits im 2. und 3. Monate der Reconvalescenz war die Unthätigkeit der linksseitigen Gliedmassen auffällig, doch war man geneigt, dies auf Rechnung der allgemeinen Schwäche zu bringen; erst im 5. Monate, als bei fortschreitender Erholung der Zustand der linken Körperhälfte sich gleich geblieben war, wurde mir Pat. zur elektrischen Behandlung überwiesen.

Die Untersuchung ergab an der merklich kühleren linken Oberextremität mässige Contractur im Ellbogengelenke, Unvermögen, den linken Vorderarm ohne Beihilfe des rechten zu erheben, die el. m. Contractilität

allenthalben erhalten, die el. muskul. und el. cutane Sensibilität (bei Vergleichen mit der rechtsseitigen) merklich vermindert. Auch die Bewegungen im linken Schultergelenke sind sehr behindert, ein Erheben des Armes zum Kopfe unmöglich, die el. Reaction der Schultermuskeln normal. Die linke Unterextremität ist beweglicher als die obere, sie wird beim Gehen etwas nachgezogen, die activen Bewegungen im linken Fussgelenke gehen merklich träge von Statten; das elektrische Verkürzungsvermögen der merklich abgemagerten Muskulatur ist nicht erheblich alterirt. Pat. wurde einigemal faradisirt, die active Beweglichkeit des linken Vorderarmes machte entsprechende Fortschritte, als Pat. durch Familienverhältnisse veranlasst wurde, nach der Heimat abzureisen.

66. Beobachtung. Posttyphöse Paraplegie mit Ausgang in Heilung.

Der 16jährige Kellnerjunge Leopold Scheierl wurde im Juli 1867 auf der 2. med. Abtheilung an einem schweren Typhus abdominalis behandelt. Nach Ablauf der Krankheitserscheinungen und der begleitenden Hyperästhesie war Unbeweglichkeit der unteren Gliedmassen zurückgeblieben, welche Pat. nur mit Beihilfe seiner Hände oder der Wärterin in die gewünschte Lage zu bringen vermochte. Der faradische Reiz bewirkte keine merklichen Muskelcontractionen, die galvanische Erregbarkeit der Nervenstämme war selbst für starke Ströme auf ein Minimum herabgesunken.

Der in hohem Grade anämische Patient wurde (vom 4. Krankheitsmonate an) einer roborirenden Behandlung unterzogen; er erhielt nebst Chinin Wein, bessere Kost und zweimal wöchentlich ein laues Bad. Nach weiteren 4—6 Wochen erholte sich allmälig die willkürliche Beweglichkeit der unteren Extremitäten, kam es daselbst bald zur merklichen Aufbesserung der galvanischen Erregbarkeit der Nervenstämme, während selbst bei bereits ermöglichtem Herumgehen im Zimmer die faradomuskuläre Contractilität besonders an den Unterschenkeln noch immer eine sehr geringe war, und erst im Verlaufe des 6. Krankheitsmonates eine progressive Zunahme constatiren liess.

Die im Vorhergehenden angeführten Beispiele dürften genügen, um darzuthun, dass als Nachwehen des Typhus sowohl centrale, als auch periphere Lähmungen restiren können. Auf den cerebralen Character deuten die von mehreren Autoren beobachteten irritativen oder depressiven Erscheinungen (Contracturen, Zittern, psychische Erregungsformen, Aphasie, Hemiplegie mit Erhaltensein der el. m. Contractilität); hierauf deuten auch die wiederholt constatirten Hyperämien des Hirnes und der Meningen. Für den spinalen Ursprung mancher posttyphösen Paraplegien sprechen die begleitenden Erscheinungen (ausgebreitete Hyper- oder Anästhesien zu beiden Seiten, Lähmungen der Blase und des Mastdarmes), die von Leudet beobachtete, von den Beinen auf die Arme übergreifende, rasch tödtlich verlaufende Paralysis ascendens; sowie auch die posttyphöse Entwicklung von progressiver Muskelatrophie

(Robert) und von Tabes. In 4 Fällen hat Beau nebst Hyperämien des Rückenmarkes, Erweichungsherde in der grauen Substanz angetroffen.

Der in unserem vorletzten Falle (65. Beob.) erweisliche Verlust der galvanischen Nervenerregbarkeit und el. m. Contractilität an den gelähmten Unterextremitäten dürfte von spinaler Anämie und consecutiver Ernährungsstörung in den peripheren Bahnen abzuleiten sein. Nach Hebung der Anämie durch roborirende Diät und Chinin kehrten allmälig die willkürliche Beweglichkeit, und in centrifugaler Richtung zuerst die Nervenerregbarkeit, später auch die faradische Muskelreizbarkeit wieder. Leichtere paraplegische Formen (wo die elektrische Reaction wenig gelitten und auch andere ernstere Complicationen fehlen) dürften nach Zenker aus dem beiderseitigen Vorkommen der Muskelerkrankung, aus dem symmetrischen Auftreten der Degeneration, wie in den Schenkeladductoren, aus dem relativ raschen günstigen Verlaufe und der spontanen Heilbarkeit (nach Vogel besonders bei Kindern) zu erklären sein.

Für den peripheren Charakter posttyphöser Monoplegien sprechen die auf Ernährungsstörungen in bestimmten Nervenbahnen zurückzuführenden Lähmungen einzelner Muskelgruppen und partielle Anästhesien, unter Abnahme der elektrischen Erregbarkeit. In einzelnen Fällen scheint eine günstig verlaufende Neuritis als anatomisches Substrat vorhanden gewesen zu sein.

Die Prognose ist bei den posttyphösen Lähmungen eine günstige. In der Mehrzahl der Fälle hat die Hebung der Anämie ein Zurückweichen der bedrohlichen Erscheinungen zur Folge. Bei schleppender Reconvalescenz kann nebst Landaufenthalt, Wasserkuren, die elektrische Behandlung hartnäckiger Anästhesien und Paresen (Galvanisation der Nervenstämme, Faradisation der Haut und Muskeln) gute Dienste leisten.

Auch nach anderen fieberhaften Erkrankungen, acuten Exanthemen und puerperalen Processen, pflegen bisweilen Lähmungen von Muskelgruppen oder ganzer Gliedmassen zurückzubleiben. In mehreren der erwähnten Krankheiten haben Zenker und Buhl gleichfalls fettige Entartung der Muskeln nachgewiesen. Doch deuten in einzelnen Fällen gewisse schwere Symptome auf ein Mitergriffensein der Centren. Ein hiehergehöriger Fall von Rheumatismus cerebralis hat sammt dem charakteristischen elektrischen Befunde auf S. 165 Erwähnung gefunden. Zwei Fälle von Lähmung nach Pneumonie und acutem Gelenksrheumatismus mögen noch hierorts angereiht sein.

67. Beobachtung. Postpneumonische Paraplegie, längere Dauer der rechtsseitigen Lähmung und Anästhesie, Ausgang in Heilung.

Der 28jährige Kellner Carl Steiner hat im September 1871 auf der II. medic. Abtheilung eine rechtsseitige Pneumonie durchgemacht. In der Reconvalescenz zeigte es sich, dass Pat. seine beiden Unterextremitäten nicht bewegen könne. Das linke Bein erholte sich im Laufe von 5 Wochen spontan; das mehr abgemagerte rechte Bein blieb in seinem Zustande unverändert. Als ich dasselbe in der 7. Woche untersuchte, fand ich Anästhesie an der vorderen Schenkelfläche, namentlich am Oberschenkel, Verlust der Streckbewegungen, die el. m. Contractilität und Sensibilität in den Extensoren des Ober- und Unterschenkels sehr geringe; auch an der träger beweglichen linken Extremität war die farado-muskuläre Contractilität merklich herabgesetzt.

Nach 8 faradischen Sitzungen (innerhalb 2 Wochen) konnte Pat. im Zimmer herumgehen und über die erste Treppe heruntersteigen. Nach 16 Sitzungen nebst zeitweiligen lauen Bädern waren das Gehvermögen, sowie auch die faradische und galvanische Erregbarkeit nahezu normal.

68. Beobachtung. Rheumatische Entzündung des Schultergelenkes, Lähmung des Deltoideus, Heilung durch Faradisation.

Die 25jährige Köchin Therese Chaluppa will Ende August 1862 bei längerem Waschen in Zugluft sich erkältet haben. Tags darauf wurde sie von Fieber, Schwellung und Schmerzen in den Fingern und dem Gelenke der rechten Hand, nach 3 Tagen auch in der linken Schulter befallen; der systolische Ton war von einem Blasen begleitet. Die Gelenksaffection war auf Ruhe, Gebrauch von kalten Umschlägen und Digitalis in der 3. Woche gewichen, bis auf die linke Schultergegend, wo der blosse Versuch einer activen oder passiven Bewegung lebhaften Schmerz hervorrief. Erst in der 6. Woche waren auch an der linken Schulter die Entzündungserscheinungen abgelaufen. Als hierauf die Reconvalescentin ihren linken Arm wieder zu heben versuchte, wurde sie erst dessen zurückgebliebene Unbeweglichkeit gewahr; sie vermochte den Oberarm weder nach aussen, noch nach innen oder hinten zu bewegen.

Spirituöse Einreibungen, Dampfbäder, Douche bewirkten nicht sinnfällige Besserung; die Schulter blieb abgeflacht, eckig, das Acromion stark hervorragend; am ergriffenen Deltamuskel, waren die el. m. Contractilität und Sensibilität im Vergleiche zur gesunden Seite beträchtlich herabgesetzt. Nach 5maliger Faradisation (durch wenige Minuten) zeigte sich zunehmende Leichtigkeit in den genannten Bewegungen; am längsten widerstand das hintere Bündel. Es brauchte im Ganzen 26 Sitzungen, bis Pat. wieder in den vollen Besitz der Beweglichkeit der linken Schulter gelangt war.

Die diphtheritischen Lähmungen wurden seit der ersten diesfälligen Beobachtung von Orillard (1837) und Herpin (1843), von Bretonneau, Trousseau, Maingault, Gull u. A. eingehender geschildert. Nach Ablauf der örtlichen Affection, die am häufigsten am Schlunde, ungleich seltener an der Haut, der Mund- oder Nasenhöhle, der Conjunctiva, dem äusseren Gehörgange, der

Scheide auftritt, oder nach Aufnahme des Giftes der Diphtherie von Wunden aus, kann es innerhalb weniger Tage bis mehreren Wochen zur Entstehung von Nervenstörungen kommen. Dieselben kündigen sich in vielen Fällen durch starkes Erbrechen und Pulsretardation an.

Nebst den sensiblen Störungen (Hyper- und Anästhesie), den Störungen des Gesichtes oder der anderen Sinnesorgane sind es vorzugsweise die motorischen Lähmungen, welche bei protrahirtem Verlauf sich zur elektrischen Behandlung eignen. Die Lähmungen, welche sich durchaus nicht zur Intensität der primären Erkrankung proportional verhalten, können die verschiedensten Muskelbezirke, die des Schlundes, des weichen Gaumens, des Kehldeckels, der Stimmbänder, der Augen, Zunge und Wange befallen. Bisweilen werden auch die grösseren Muskeln der Gliedmassen ergriffen. In leichteren Fällen kommen blos vereinzelte Paresen, Unsicherheit des Ganges zum Vorschein; bei den ziemlich seltenen schwereren Formen sind Paralysen, Impotenz und Ataxie (Eisenmann und Brenner) zu beobachten. Nach den statistischen Verzeichnungen von Weber, Roger u. A. betragen die motorischen Störungen 8—16 Procent der Gesammterkrankungen von Diphtherie.

Der durch die neuesten, schönen Untersuchungen von Oertel gewonnenen Beschreibung der anatomischen Veränderungen im Muskel- und Nervensystem bei Diphtherie, wollen wir einige Fälle aus unserer Casuistik sammt den entsprechenden interessanten elektrischen Befunden vorausschicken.

69. Beobachtung. Diphtheritische Lähmung der einen Gesichtshälfte, Verlust der faradomuskulären Contractilität, bei Erhaltensein der galvanomuskulären.

Der im hiesigen St. Josephs-Kinderspitale mit Dr. Eisenschitz beobachtete Fall betraf ein $2^1/_2$jähriges Kind, das im Verlaufe eines Darmkatarrhes von Diphtheritis der Schleimhaut der rechten unteren Wangenhälfte, in Form eines schmalen Streifens, unter Schwellung des Gesichtes und der Unterkieferdrüse befallen wurde. (Im anstossenden Zimmer war ein Kind an der gewöhnlichen Diphtheritis erkrankt.) Der diphtheritische Beleg verlor sich nach einer Woche, unter Rücklassung einer kleinen Narbe. Nach erfolgter Abschwellung der rechten Gesichtshälfte trat die Facialislähmung um so deutlicher hervor; die oberen Gesichtsmuskeln waren frei geblieben, die Verschlussfähigkeit des Auges hatte nicht gelitten, die Nasenlippenfalte war jedoch verstrichen, der Mund nach links verzogen, was besonders beim Weinen des Kindes auffällig erschien. Die mittelst eines Schlittenapparates vorgenommene Faradisation der gelähmten Gesichtsmuskeln konnte selbst bei übereinander geschobenen Rollen und Verstärkung durch eingelegte

Eisenstäbe keine Contraction erzielen, ebensowenig vom Nervenstamme aus; directe Reizung mit einem constanten aufst. Strome (von 12—15 Siem. El.) bewirkte deutliches Zucken der Muskeln, noch mehr bei Reizung von der Mundhöhle aus. Etwa nach einer Woche war die willkürliche Beweglichkeit der Gesichtsmuskeln wiedergekehrt, das elektrische Verhalten war jedoch (wie dies wiederholte Prüfungen ergaben) bis zu dem vierzehn Tage später erfolgten Ableben des Kindes (in Folge des chronischen Darmkatarrhes) sich gleich geblieben. Die Erregbarkeit für den Inductionsstrom hatte keine Besserung, die für den galvanischen Strom keine Abnahme gezeigt. Die microscopische Untersuchung der Gesichtsmuskeln liess nichts Abnormes nachweisen.

Auch Ziemssen hat in seinem Buche (die Elektricität in der Medicin, 3. Aufl. 1866. S. 112) nachträglich einen Fall von Lähmung der Muskeln des Gaumensegels und des Schlundkopfes nach Diphtheritis faucium veröffentlicht, bei welchem gleichfalls die faradische Contractilität der erwähnten Muskeln verloren gegangen, die Erregbarkeit für den constanten Strom jedoch erhalten war; auch hier blieb nach eingetretener Heilung der Lähmung die Differenz in der Erregbarkeit für beide Stromarten unverändert. Später hat Leube (s. Arch. f. klin. Medic., VI. Bd. 2. und 3. Heft) in einem Falle von Schlunddiphtherie bei 8 El. am Azygos uvulae ein Ueberwiegen der ASZ über die KaSZ auftreten gesehen.

70. Beobachtung. Diphtheritische Lähmung des Gaumensegels, des Tensor choroid. und Sphincter pupill., Ausgang in Heilung.

Das 22jährige Stubenmädchen Klara Grundl wurde im März 1868 von Halsdiphtherie befallen. Die auf der II. med. Abtheilung vorgenommene Untersuchung der Reconvalescentin ergab: erschwertes Schlingen, häufiges Regurgitiren der eingenommenen Flüssigkeiten, näselnde, undeutliche Aussprache, schlaffes Herabhängen des rechten Gaumenbogens, geringe Theilnahme desselben bei lebhaften Respirationsbewegungen. Ferner zeigte sich, dass bei Leseversuchen das Mädchen für die Nähe schlechter und mühsamer accommodirte als für die Ferne; auch reagirte die rechte, merklich weitere Pupille auf Lichteinfluss träge. Bei Berührung oder Kitzeln der rechten Hälfte des weichen Gaumens und des Zäpfchens erfolgten ebensowenig Reflexbewegungen, als bei Einführung des Kehlkopfspiegels von Seite der Schlundmuskeln.

Die laryngoscopische Untersuchung ergab einen negativen Befund. Die elektrische Exploration des weichen Gaumens ergab nur sehr geringe faradomuskuläre, dagegen auffällig erhöhte galvanomuskuläre Contractilität. Nebst der örtlichen galvanischen Behandlung wurden Schlingbewegungen von N. hypoglossus ausgelöst. Nach einer Woche waren die näselnde Sprache und die Schlingstörungen gewichen. Die ungeduldige Patientin wurde sodann von ihrer Mutter aus dem Spitale abgeholt.

71. Beobachtung. Paresen der Muskeln des weichen Gaumens und der Gliedmassen im Gefolge der Diphtheritis, Heilung durch Elektricität.

Ein 32jähriger Kaufmann aus Alexandrien kam etwa zwei Monate nach überstandener Diphtherie im April 1870 nach Wien, um sich hier an den Nachwehen seiner Krankheit behandeln zu lassen. Nach einer mit weil. Prof. Oppolzer und Dr. Hertzka abgehaltenen Berathung, welche sich für den diphtheritischen Character der Nervenstörungen aussprach, wurde die elektrische Behandlung eingeleitet. Die Untersuchung des blassen, näselnd sprechenden Patienten ergab: Steifheit in den Bewegungen der rechten Stirn- und Augenbrauenmuskeln, erschwertes Schlingen, Schwäche der rechten oberen und der beiden unteren Extremitäten, die sich bei einigem Gebrauche des rechten Armes, sowie nach kurzem Stehen, Gehen, Treppensteigen kund gaben. Sonstige Functionen normal.

Die elektrische Exploration liess bei der Faradisation merklich schwächere und minder energische Contractionen der oberen Gesichtsmuskeln, der Streckmuskeln und Heber des rechten Ober- und Vorderarmes constatiren (im Vergleiche mit den homologen Muskeln der linken Seite); auch an den unteren Gliedmassen waren vorzugsweise die el. m. Contractilität und Sensibilität in den Extensoren herabgesetzt, ebenso die galvanische Erregbarkeit der Nervenstämme. Es wurde durch 6 Wochen die galvanische Reizung der Nerven mit der Faradisation der Muskeln alternirend geübt, die Sprach- und Schlingbeschwerden verloren sich fast ganz, der Gang wurde ein leichterer und ausdauernder. Um die Nervosität und Blässe des Patienten zu heben, wurde ein Landaufenthalt und der Gebrauch der kühlen Bassinbäder von Vöslau angeordnet, nebst Fortsetzung der elektrischen Behandlung. Unter dem Einflusse des erwähnten Kurverfahrens war Pat. nach 2 Monaten so erstarkt, dass er wieder seine Correspondenz aufnehmen und in den freien Stunden grössere Fusspartien machen konnte. Bald darauf trat er seine Rückreise nach Egypten an und erfreut sich seither, wie ich erst jüngst erfuhr, des besten Wohlbefindens.

Ueber die den diphtheritischen Lähmungen zu Grunde liegenden anatomischen Veränderungen war bis auf einen von Buhl mitgetheilten Befund (Kerninfiltration im Binde- und Schleimhautgewebe, sowie in den Nervenscheiden) so gut wie Nichts bekannt. Die neuesten experimentellen Untersuchungen von Oertel über Diphtherie (Arch. f. klin. Med. VIII. Bd. 3. und 4. Heft) wirkten hier geradezu bahnbrechend. Für unsere Zwecke sei es genügend zu erwähnen, dass die beim Menschen vorkommende und auf Thiere übertragbare Diphtherie mit einer Massenwucherung von Micrococcus-Pilzen einhergeht, deren directer destructiver Einfluss in den Geweben nachzuweisen ist. Die allgemeine Infection breitet sich vom ursprünglichen Herde in centrifugaler Richtung, besonders durch die Blut- und Lymphbahnen über die verschiedenen Gewebe aus.

Bei einem an diphtheritischer Ataxie verstorbenen Kranken ergab die Autopsie: massenhafte Kerninfiltration nicht blos der diphtheritischen Schleimhaut, sondern auch in dem Kehlkopf, der Luftröhre, dem Lungengewebe, im Herzen, Magen, in den Nieren, im interstitiellen Bindegewebe der Muskeln, letztere von allgemeiner Atrophie und fettiger Entartung ergriffen. Dieselbe Kerninfiltration fand sich auch in den Häuten und Gefässen des Hirnes und Rückenmarkes, in den Vorderhörnern der grauen Substanz (neben reichlichen microscopischen Hämorrhagien) und in den Nervenscheiden; der Centralkanal des Rückenmarkes von einem zellenreichen croupösen Exsudat erfüllt. Ueberdies fanden sich capilläre Blutungen im Hirn und Rückenmarke, sowohl in der weissen als auch in der grauen Substanz, zwischen den austretenden Nervenwurzeln, sowie in den Scheiden der peripheren Nerven.

Die Prognose der diphtheritischen Lähmungen ist in den meisten Fällen eine günstige. Ein grosser Theil derselben heilt unter Mitwirkung eines tonischen Verfahrens von selbst. Tödtliche Ausgänge sind zumeist durch intercurrirende fieberhafte Erkrankungen, durch Herzverfettung, Bright'sche Nierenentartung, durch Lähmung der Respirationsmuskeln und des Zwerchfelles bedingt. Bei den seltenen plötzlichen Todesfällen, die sich nach Thompson durch Erbrechen, Pulsretardation, Ohnmachten oder epileptiforme Zuckungen ankündigen, fand man den rechten Ventrikel von starken, den Fleischbalken und Sehnenfäden fest adhärirenden Blutgerinnseln erfüllt.

Bei der Behandlung der in Rede stehenden Motilitätsstörungen nimmt man in der Regel zur Elektricität erst dann seine Zuflucht, wenn bei schleppender Reconvalescenz der Verlauf der Lähmungen einen chronischen Character anzunehmen droht. Ein frühzeitigeres Eingreifen der elektrischen Therapie wirkt jedoch beschleunigend und fördernd auf die Wiedergewinnung der Motilität. Auf kleinere Gebiete beschränkte Lähmungen weichen unter Anwendung des faradischen Stromes; bei ausgebreiteten, hartnäckigeren Formen ist die gleichzeitige galvanische Anregung der betroffenen Nervenbahnen von Nutzen. Bei der von Trousseau, Maingault u. A. beobachteten Complication mit Impotenz wird die Elektricität besonders angezeigt sein. Landaufenthalt, Wasserkuren, Seebäder wirken als ebenso viele kräftige Unterstützungsmittel der Behandlung.

C. Anämische und ischämische Lähmungen.

Als solche bezeichnet man die durch mangelhafte Blutbildung, beziehungsweise durch Behinderung der Blutzufuhr bedingten Paresen oder Paralysen. Anämischen Ursprunges sind offenbar die durch Blutverluste (Metrorrhagie, Darmblutung u. dgl.), sowie durch erschöpfende Puerperalprocesse erzeugten, mehr oder weniger schweren Lähmungsformen. Auch bei cachectischen Zuständen, sowie bei vorgeschrittener Lungentuberculose dürften die vorkommenden Paresen, und die sie bisweilen begleitenden Neuralgien oder Hyperästhesien anämischen Ursprunges sein.

72. Beobachtung. Paresen im Gefolge der Tuberculose.

Bei einem von mir beobachteten, hochgradig phthisischen jungen Manne waren der rechte Deltoideus, der obere Theil des Trapezius und Triceps paretisch. Patient vermochte nicht den Arm über die Horizontallinie zu erheben, ebensowenig nach vorne oder rückwärts auszustrecken. Auch der rechte Extensor cruris quadriceps war nur unter sichtlicher Anstrengung von Seite des Kranken im Stande, den Streckversuch am Schenkel einzuleiten, nicht aber ihn zu Ende zu bringen. Die genannten Muskeln, ja selbst einzelne ihrer Nachbaren, waren gegen Druck oder Kneipen auffällig empfindlich. Die el. m. Contractilität war, bei Vergleich mit den homologen Muskeln der anderen Seite, merklich herabgesetzt.

Die durch theilweise oder gänzliche Behinderung der Blutzufuhr bedingten ischämischen Lähmungen wurden seit dem bekannten Stenson'schen Versuche (Unterbindung beider Bauchaorten mit consecutiver Lähmung der Beine), erst in neuerer Zeit näher gewürdigt, und sowohl experimentell als auch klinisch bestätigt. Wie die Untersuchungen von Stannius, Brown-Séquard, Kühne, und besonders von Schiff und Schiffer ergaben, sind die nach Compression der Aorta und ihrer Aeste entstehenden Lähmungen und Anästhesien der Hinterbeine von Thieren in spinaler Anämie begründet, welche sich in centrifugaler Richtung nach den peripheren Nervenstämmen hin äussert.

Bei meinen in jüngster Zeit zu später anzugebenden Zwecken unternommenen einschlägigen Experimenten an Kaninchen (Compression der einen Iliaca und Cruralis an dem zuvor curarisirten, oder blos narcotisirten Thiere) konnte namentlich mittelst der Elektropunctur der successive Verfall der faradischen, sowie auch galvanischen Muskelerregbarkeit, bis zu endlichem Verschwinden derselben nachgewiesen werden. Wurde nun die Einklemmung der Arterien aufgehoben, so stellte sich in nachweisbarer Progression die Muskelerregbarkeit für

den inducirten und galvanischen Stromreiz wieder her. Setzte man sodann am curarisirten Thiere mit der künstlichen Respiration aus, so dauerte bei dem nun erfolgenden Absterben des Thieres, an dem früher entblutet gewesenen Beine, noch durch einige Zeit die elektrische Muskelerregbarkeit fort, ehe sie allmälig erlosch, während sie sich an dem anderen, von ernährendem Blute länger durchströmten Beine durch längere Zeit erhielt.

Als klinische Beispiele ischämischer Lähmungen will ich den Fall von Barth anführen, bei welchem die Paraplegie in Folge von Obliteration der Aorta in der Höhe beider Renales, durch ein bis in die tieferen Theilungsäste hineinragendes grösseres, festes Coagulum bedingt war. In einem späteren Falle von Charcot wurde die intermittirende Lähmung des rechten Beines (Lahmwerden nach etwa viertelstündigem Gehen und Erholung der Motilität nach einiger Ruhe), wie die Autopsie ergab, durch ein Aneurysma der betreffenden rechten Iliaca erzeugt, durch welches das untere Drittheil des Gefässes in einen ligamentösen Strang verwandelt war.

Anknüpfend an diese beiden Fälle will ich in Nachfolgendem, einen auf der Abtheilung des Prim. Scholz beobachteten Fall von ischämischer Lähmung und rapidem Verfall der el. m. Contractilität, bei einem Aneurysma der linken Cruralis, in seinen wichtigsten Zügen schildern.

73. Beobachtung. Plötzliche Lähmung des linken Beines und rasches Sinken der faradischen Muskelreizbarkeit, Gangrän, Pyämie; Aneurysma der linken Cruralis.

Ein 50jähriger Anstreicher wurde angeblich am 31. October 1869 plötzlich beim Gehen von einem sehr heftigen Schmerz im linken Beine befallen, der jede weitere Bewegung unmöglich machte und am nächsten Tage den Transport des Kranken ins hiesige allgem. Krankenhaus zur Folge hatte. Daselbst zeigte sich bei der Untersuchung in der Gegend des Foramen ovale eine etwa kastaniengrosse, feste, sich mit dem Cruralpulse hebende, bei der Auscultation keinerlei Geräusch darbietende Geschwulst. Nach 2 Tagen auf den Fall aufmerksam gemacht, fand ich den linken Schenkel merklich kühler als den rechten, die Extensionsfähigkeit desselben nur noch andeutungsweise vorhanden, an der vorderen Schenkelfläche die Sensibilität noch stellenweise, in geringem Grade vorhanden, an den Schenkelstreckern die el. m. Contractilität und Sensibilität (im Vergleiche mit der gesunden Seite) hochgradig herabgesetzt.

Am 4. November zeigten sich am Unterschenkel die ersten Zeichen von livider Verfärbung; schon Tags bevor fand ich die el. m. Contractilität erloschen. Die Gangrän breitete sich in den nächsten Wochen unaufhaltsam aus, es kam wiederholt zu Schüttelfrösten, und am 24. November zum Ableben des Kranken. Bei der Section fand sich in der Gegend

des eirunden Loches ein wallnussgrosses, von der hinteren Wand der linken Cruralis ausgehendes, sackförmiges Aneurysma, das die Cruralis emporhebend, sich in dieselbe mit einer kaffeebohnengrossen, elliptischen Lücke eröffnet, ringsum welche die im weiteren Verlaufe quergeringelte Arterienwand verdickt erscheint, und hiedurch sowie durch das Hinübergespanntsein unter dem Halse das Aneurysma so verengt, dass sein Lumen nur für eine sehr feine Sonde durchgängig ist; der Sack selbst bis an das Niveau der Arterie mit Coagulis ausgefüllt. Die Art. profunda sowie die Theilungsstelle der Poplitea durch adhärirende, derbe Thromben verstopft.

D. Reflexlähmungen.

Zum Schlusse noch Einiges über die ihrem Wesen nach vielfach dunklen Reflexlähmungen. Bekanntlich war es Romberg, der diese Classe von Lähmungen aufstellte, welche durch Erkrankungen des Darmkanales, der Harnwerkzeuge, des Uterus bedingt seien, in welche Categorie er auch die hysterischen Lähmungen verweist. Zur Stützung seiner Ansicht führt Romberg nebst eigenen Beobachtungen die Versuche von Comhaire an, der nach einseitiger Nierenexstirpation bei Hunden Parese des Hinterbeines derselben Seite eintreten sah. Die Reflexparalyse wäre demnach eine durch Aufhebung des sensiblen Einflusses sympathischer Fasern bedingte motorische Spinallähmung; eine Ansicht, die auch von Stanley und Graves adoptirt wurde.

Gegen die nach Thierversuchen gebildete „Vasoreflex-Theorie" von Brown-Séquard, welcher obige Lähmungen aus der Einwirkung eines chronischen Reizes auf die Urogenitalorgane, mit consecutiver Contraction der Rückenmarksgefässe und Atrophie der Theile herleitet, macht Gull auf die bedenklichen Nervenläsionen beim Experimente, sowie auf den Umstand aufmerksam, dass die Paraplegie fast nur in chronischen Fällen beobachtet werde, wo die Schleimhautnerven bereits abgestumpft sind. Gull meint, dass jene Lähmungen aus einer Ausbreitung der Entzündung von den Harnwerkzeugen bis zum Rückenmarke sich erklären lassen. Remak hielt den Process für eine Neuritis sacrolumbalis; schliesslich glaubt Jaccoud, dass der Reiz der entzündeten Blase oder Niere das spinale Centrum erschöpfe; eine Hypothese, die weder in physiologischen, noch pathologischen Beobachtungen ihre Begründung findet. Viel werthvoller als diese rein theoretischen Ansichten ist die Beobachtung von Kussmaul (s. Würzburg, medic. Zeitschr. IV. Bd. 1. Heft, 1863), der in einem Falle von Paraplegie in Folge chronischer Entzündung der Harnwege, partielle Verfettung

der Nervenröhren beider Ischiadici; ebenso der Muskulatur der unteren Extremitäten fand, als deren Ursache die gleichzeitig vorhanden gewesene atheromatöse Entartung der Beckenarterien, und ihre Folgen für die Ernährung des Sacralgeflechtes anzunehmen waren.

In einem späteren Falle von Kussmaul und Mayer (Arch. f. klin. Med. 5. Heft. 1866) war eine mit Fieber und Nephritis beginnende, sich unter heftigen Muskelschmerzen rasch über alle Gliedmassen verbreitende Lähmung (mit Verlust der elektrischen Erregbarkeit) durch Periarteritis nodosa bedingt. In zahllosen, knotig verdickten Arterien waren die äussere und mittlere Gefässhaut von reichlicher Kern- und Zellenbildung durchsetzt, die Gefässe durch Bindegewebswucherung verdickt; in den Muskeln körnige, stellenweise wachsartige Degeneration, in den Nervenästen um die Arterienknoten Anhäufung von Fett. In 3 von Leyden (in seiner Habilitationsschrift) beschriebenen Fällen von Paraplegie nach Blasenleiden, mit anfänglichen sensiblen und motorischen Reiz- und späteren Lähmungserscheinungen, war bei der Section zweimal diffuse Rückenmarkserweichung zu constatiren.

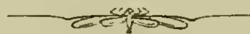
In einem von Echeverria (in der American medical Times 1863) beschriebenen Falle wurde bei einer jungen Frau wegen profuser Uterusblutung der Inductionsstrom angewendet. Hiebei kam ein Pol an die Schambeinfuge, der andere an das Collum uteri zu stehen. Kaum begann der Strom (welcher angeblich ein schwacher war), als Patientin lebhafte Schmerzen in den Lenden und unteren Extremitäten verspürte. Der Körper wurde von Schweiss bedeckt, die Beine zitterten, wurden steif, und von Lähmung ergriffen, so dass die Kranke dieselben nicht mehr bewegen konnte, gleichzeitig kam die seit fünf Tagen stockende Milchsecretion wieder in Gang. Diese den Arzt nicht minder als die Kranke unangenehm überraschende Paralyse war durch vier Stunden eine vollständige, und erst nach vierzehn Stunden gänzlich gewichen. In einem zweiten Falle von Nonat waren auf Cauterisation der Gebärmutter Verlust des Bewusstseins und Paraplegie eingetreten.

In einem Falle von Landry hatte die Aufrichtung des flectirten Uterus Schwinden der Lähmung zur Folge. In einem von mir beobachteten und mitgetheilten Falle war bei einem 23jährigen Mädchen nebst heftigen Unterleibsschmerzen und Krämpfen, seit 3 Wochen Parese der Beine vorhanden, die selbst bei Nachlass der Schmerzen jede Bewegung vereitelten. Bei der Indagation fand sich in der Vagina eine Stecknadel tief eingebohrt, nach deren

Entfernung die Schmerzen und Paresen rasch wichen. Erst nachträglich gestand die Patientin, sich die Nadel behufs Förderung ihrer spärlichen Menses in die Scheide eingestochen zu haben. Die beiden letzteren Fälle sind Beispiele von functionellen Reflexparaplegien.

Von besonderem Interesse für die Pathogenese der Reflexlähmungen ist, dass nach den neueren Experimentaluntersuchungen von Tiesler und Feinberg peripher gesetzte Entzündungsreize, durch fortschreitende Neuritis auch das Rückenmark in Mitleidenschaft ziehen können (in Form von disseminirter Erweichung).

Aus dem Angeführten geht hervor, dass man in Fällen von sogenannten Reflexlähmungen, wenn möglich, die primäre Affection zu berücksichtigen habe, wo nebst anderen Behelfen (Jodkur, Hydriatik) die elektrische Behandlung (besonders der constante Strom an der Wirbelsäule, und von hier aus durch die ergriffenen Gliedmassennerven) Aufbesserung der Motilität und Abnahme der Schmerzen bewirken kann. Für die Behandlung der Neuritis (als aufsteigende N. iliolumbalis oder N. descendens cruralis etc.) empfiehlt sich der galvanische Strom.



Neunter Abschnitt.

Coordinations-Neurosen.

(Chorea major et minor, Schreibekrampf und Stottern).

Ehe wir unsere Betrachtungen auf das Gebiet der peripheren Affectionen übertragen, wollen wir noch einer letzten Art von centralen Motilitätsstörungen, der Störungen der Coordination insoferne gedenken, als dieselben nicht selten den Gegenstand elektrischer Behandlung abgeben. Eine Reihe von hier nicht zu erörternden klinischen Beobachtungen, sowie auch von später zu erwähnenden anatomischen Befunden weiset darauf hin, dass der Coordinationsapparat längs der cerebrospinalen Achse vertheilt sei. In diesem langgestreckten und weitverzweigten Systeme kann es zu Störungen von grösserer Ausdehnung (wie bei der Chorea) oder von mehr umschriebenem Charakter (wie beim Schreibekrampf und Stottern) kommen. Sämmtlichen Coordinations-Neurosen ist das gemeinsame Merkmal eigen, dass bei Erhaltensein der Einzelbewegungen, die Motilität durch die Schädigung des harmonischen Ineinandergreifens bestimmter Muskeln und ihrer Antagonisten gestört ist.

a) Chorea major.

Bei dem durch seine Krampfparoxysmen mit anscheinend intentioneller Bewegungstendenz charakteristischen grossen Veitstanz, mit seinem bunten Gefolge von psychopathischen, hysterischen und spinalen Symptomen, fanden sich nur in einzelnen Fällen als anatomische Veränderungen: Extravasate an den blutreichen spinalen Meningen, entzündliche Schwellung und Verdickung der Abgangsstellen der Rückenmarksnerven und ihrer Hüllen (im Falle

von Day), oder venöse Blutüberfüllung der Hirnhäute und des Wirbelkanales, nebst umschriebener Erweichung des Rückenmarkes (im Falle von Vechietti).

Bei den mit Exaltationszuständen und hochgradigen hysterischen, kataleptischen Zufällen einhergehenden Formen von Chorea magna ist, nach meinen Erfahrungen, der elektrische Strom als therapeutischer Behelf insolange nicht angezeigt, als noch die Symptome von Ueberreizung der Centren fortdauern. In solchen Fällen habe ich von höheren Chinindosen, Silber- oder Eisenmitteln, Landaufenthalt, und namentlich von einem milden hydriatischen Verfahren gute Erfolge beobachtet, während jede, noch so umsichtig gehandhabte elektrische Behandlung sich als aufregend erwies. Erst nach längerem Ablauf der Irritationserscheinungen können etwa zurückbleibende Anästhesien, Contracturen oder Paralysen, nach den in Früherem entwickelten Methoden, bei umsichtiger Vermeidung stärkerer Stromeinwirkung auf die Centren, galvanisch behandelt werden.

b) Chorea minor.

Der durch zweck- und absichtswidrige Zuckungen und Mitbewegungen der verschiedenen Körpertheile bei erhaltenem Bewusstsein gekennzeichnete kleine Veitstanz ist, wie die klinischen und anatomischen Thatsachen darthun, eine cerebrospinale Coordinationsneurose. Die älteren Beobachtungen von Cruveilhier, Romberg u. A. (Erweichungsherde im Hirne), sowie die neuesten Befunde von Meynert (hydropische Aufblähung bis Sclerosirung von Hirnrindenzellen, neben reichlicher Kernwucherung im Marke zwischen den Hirnganglien) deuten auf den cerebralen Antheil der Affection, während die von Brown-Séquard, Gendron, Tuckwell u. A. gefundenen Erweichungen und embryonale Bindegewebsbildungen im Rückenmarke, sowie die Experimente von Chauveau (Sistirung der choreatischen Bewegungen von Hunden bei blosser Durchtrennung des Dorsalmarkes), auf den spinalen Mitursprung Streiflichter werfen. Auch die elektrischen Befunde sprechen, wie demnächst gezeigt werden soll, für das Vorhandensein von centralen Reizzuständen bei der Chorea, welche bald in der cerebralen, bald mehr in der spinalen Sphäre zu deutlicherem Ausdrucke gelangen.

Die elektrische Exploration von Choreakranken ergibt erhöhte Erregbarkeit der sensiblen Nerven, die sich bei

der cutanen Reizung durch lebhafte Empfindung und Reflexbewegungen kund gibt. Die Hauthyperästhesie kann bisweilen eine so hochgradige sein, dass selbst ein ganz schwacher faradischer oder galvanischer Stromreiz kaum vertragen wird. Beim Ansetzen der Elektroden einer constanten Kette oder des Inductionsapparates an den Hals- oder unteren Brusttheil der Wirbelsäule geben die Kranken Empfindungen in den Fingern, beziehungsweise im Knie oder in den Zehen an, in einem Falle waren dieselben in gekreuzter Richtung aufgetreten. Auf die hochgradige Hautüberempfindlichkeit hat bereits Briquet in einer an die Académie de Médecine gerichteten Denkschrift (vom Jahre 1859) hingewiesen, und behufs Vornahme der faradocutanen Reizung die Chloroformnarcose empfohlen.

Bei mehreren, kurz nach Ausbruch der Chorea zur Beobachtung gekommenen Fällen von halbseitiger Affection konnte ich deutliche Erhöhung der el. m. Contractilität (bei schwachem Stromreiz und im Vergleiche mit der gesunden Seite, oder Patienten gleichen Alters) constatiren. Bei der galvanischen Untersuchung fand ich hochgradige primäre Erregbarkeit (Auftreten von Zuckungen bei geringer Stromstärke), sowie auch abnormen Erregbarkeitszuwachs (auf kurze Ka.- oder An.-Einwirkung). Auch habe ich wiederholt beobachtet, dass als Abweichung vom normalen Zuckungsmodus die Ka.-Reizung von OZ, die An.-Reizung von SZ begleitet war. Die regelwidrigen Reactionen gegen den faradischen und galvanischen Strom traten in dem Masse zurück, als die Affection sich der Heilung näherte. Von dem Verhalten des spastisch ergriffenen Dilatator pupillae gegen den Stromreiz wird in der nachfolgenden 75. Beobachtung die Rede sein.

74. Beobachtung. Hemichorea dextra, Erhöhtsein der faradomuskulären Contractilität, sowie auch abnormes Verhalten gegen den galvanischen Stromreiz; Ausgang in Heilung.

Der 12jährige Knabe Anton Sinzinger wurde am 3. März 1869 nach plötzlichem Schreck von Veitstanz befallen, und zwei Tage darauf auf die II. medic. Abtheilung gebracht. Der zarte Knabe (dessen Vater seit Jahren mit deutlichen Symptomen von Spinalreizung behaftet ist), bot bei der Aufnahme das Bild einer hochgradigen Chorea, welche die rechte Gesichts- und Körperhälfte in fortwährender Muskelunruhe erhielt (welche blos im Schlafe sistirte), während die linke Körperseite kein Muskelzucken wahrnehmen liess.

Die faradische Untersuchung der ergriffenen rechtsseitigen Gliedmassen ergab auffällige Erhöhung der el. m. Contractilität der Finger-, Arm-, resp. Zehenmuskeln (bei schwachem Stromreiz und stetem Vergleich mit den entsprechenden Muskeln der linken Seite). Auf Ansetzen der Con-

ductoren des Inductionsapparates an die rechte Seite der Hals- oder Brustwirbelsäule, traten Verstärkung der zuckenden Bewegungen und excentrische Empfindungen an der rechten oberen und unteren Extremität ein. Auf Durchleitung galvanischer Ströme (von 15—20 Siem. El.) vom Rückgrate durch den Medianus, Radialis oder Peroneus der kranken Seite erfolgten bei ♀ Strome blos OZ, bei ♂ Stromrichtung blos starke SZ; dasselbe war auch bei Rückgrat-Plexusströmen der Fall. An der gesunden Seite zeigten sich bei ♀ Strom gleichfalls OZ, doch ungleich schwächer als rechterseits.

Auf die Durchleitung von schwachen stab. galvanischen Strömen längs der Wirbelsäule, und von hier aus zu den bezüglichen Extremitätennerven (jeden anderen Tag durch 5 Minuten), waren nach 4 Wochen die choreischen Bewegungen bis auf geringe Andeutungen geschwunden. Der in den nächsten 14 Tagen in meiner Spitalsambulanz erschienene Knabe wurde überdies zu Hause auf mein Anrathen zweimal des Tages mit Essig am ganzen Körper gewaschen. Am Ende der 6. Woche vermochte der Reconvalescent ein Glas Wasser fast ohne Zittern bei horizontal gestrecktem rechten Arme zu halten. Die erhöhte faradische Erregbarkeit, sowie auch das abnorme Verhalten der galvanischen Reaction waren nach zwei Monaten bei der Untersuchung nicht mehr zu constatiren.

75. Beobachtung. Allgemeine Chorea, mit periodischer Steigerung der Krampfparoxysmen, indifferentes Verhalten der erweiterten Pupillen gegen den Stromreiz; Ausgang in Heilung.

Ein 14jähriges zartes Mädchen aus einem Balletcorps wurde am 10. Jänner 1866 nach heftiger Gemüthsaufregung von choreatischen Zuckungen der Gesichts-, Augen-, sowie der Muskeln der Ober- und Unterextremitäten ergriffen. Das Gehen war in der 2. Woche wegen des häufigen Uebereinandergerathens der Beine nicht recht möglich. In den Abendstunden kam es zur spontanen Steigerung der Krampfparoxysmen, unter starkem Zurückbeugen des Stammes, Verstärkung der allgemeinen choreatischen Bewegungen und hochgradiger Pupillenerweiterung an beiden Augen; das Bewusstsein blieb ungetrübt. Näherte man sich der von einem schmalen Irissaum umgebenen dilatirten Pupille mit einer Lichtquelle, oder führte man zwischen Sclera und Bindehaut die dünne Elektrode eines Inductionsapparates ein, so wurde hiedurch am Stande der Pupille nichts geändert. Nach abgelaufenem Insulte schwand der durch Reizung des Centrum ciliospinale erzeugte Krampf des Dilatator von selbst.

Bei der galvanischen Untersuchung der Nerven war eine hochgradige Erregbarkeit der Nerven und abnorme Steigerung derselben bei kurzer Stromdauer zu constatiren; am oberen Theile der Brustwirbelsäule war Hyperästhesie gegen mechanischen und elektrischen Reiz vorhanden. Auf die Durchleitung von stabilen constanten Strömen (von 12—15 Siem. El.) längs der Wirbelsäule waren nach 3 Sitzungen die abendlichen Exacerbationen gewichen. Doch bedurfte es noch einer weiteren 5wöchentlichen Behandlung (stabile Ströme durch die Wirbelsäule und Armgeflechte), ehe die Geh- und Greifbewegungen wieder in mehr normaler Weise ausgeführt werden konnten, worauf die Reconvalescentin von der Mutter nach Hause genommen wurde.

Bei mehreren der von mir behandelten Fälle bewirkte der galvanische Strom eine baldige Beschwichtigung der Muskelkrämpfe, in anderen Fällen war dies Resultat erst nach einigen Wochen zu erreichen, und war daher nicht mit Sicherheit zu entscheiden, inwiefern der spontane Ablauf der choreatischen Bewegungen durch die Elektricität gefördert wurde. Es lässt sich demnach nicht mit Gewissheit voraussagen, ob in einem gegebenen Falle sich der Gebrauch der Elektricität als rasch wirksam erweisen werde. Auch vermag, nach mehreren Fällen zu urtheilen, die Elektrotherapie nicht Recidiven hintan zu halten.

Bereits um die Mitte des vorigen Jahrhunderts haben der schwedische Arzt Lindult, Sigaud de la Fond, und namentlich De Haën (s. Ratio med. 1757. I. Th., p. 145) eine Anzahl von Choreakranken mittelst der Elektrisirmaschine (300—350 Schläge durch ½—¾ Stunden) behandelt. Im Jahre 1778 will Fothergill durch ein ähnliches Verfahren ein 10jähriges Mädchen von Chorea geheilt haben. Noch heut zu Tage lassen Gull und andere englische Aerzte an die Wirbelsäule der mit Veitstanz behafteten Kranken Funken von statischer Elektricität übertreten. Duchenne ist ein Anhänger der Muskelfaradisation, Becquerel und Briquet haben die cutane Faradisation in Gebrauch gezogen; Letzterer bediente sich, wie schon früher erwähnt wurde, bei vorhandener Hauthyperästhesie der Chloroformnarcose.

Nach meinen einschlägigen Erfahrungen verdient der constante Strom vor der leichter überreizenden Inductionselektricität den Vorzug. Derselbe wird in mässiger, der jeweiligen Empfindlichkeit des Kranken anzupassender Stärke stabil durch das Rückgrat, von hier aus (bei Vermeidung von Zuckungen) durch die Armgeflechte, durch die bezüglichen Gliedmassennerven (3—5 Min. lange) geleitet. Onimus vindicirt dem absteigenden Strome besondere Heilkraft. Nach meinen Erfahrungen wirkt bei gleicher Intensität der aufsteigende Strom (wegen Irritation der Haut und Erzeugung von Geschmacksempfindungen, Schwindel und Funkensehen) ungleich reizender, kann jedoch bei gehöriger Abschwächung gleichfalls mit Nutzen verwerthet werden.

c) Schreibekrampf (coordinatorischer Händekrampf).

Unter dem Collectivnamen Schreibekrampf werden in der Regel die sowohl beim Schreiben, als auch bei anderen Beschäftigungen, wie Nähen, Stricken, Zeichnen, Klavier- oder Violinspielen, bis zur Unleidlichkeit sich steigernden Krämpfe an den

Händen subsummirt. Die Bezeichnung „coordinatonischer Händekrampf“ dürfte demnach ein mehr entsprechender sein.

Der coordinatorische Händekrampf ergreift vorzugsweise die kleinen Muskeln der Fingergelenke, sowie die des Daumens. Der Eintritt des Krampfes äussert sich in Form von klonischen Zuckungen (als Krampfzittern) oder als tonischer Beuge- oder Streckkrampf. Bei dem Flexionskrampf des Daumens wird die herabsinkende Feder gegen das Papier gespiesst; bei dem ungleich selteneren Extensionskrampf die schreibende Feder weggeschnellt. Als dazwischen auftretende Erscheinungen geben sich Abspannungsgefühle, Beengung der Haar- und Schattenstriche, ein Kleinwerden und Zerfliessen der Buchstaben kund. Auf der Höhe des Krampfes kömmt es nicht selten zu einem unangenehmen Spannen an der Streckseite des Vorderarmes, bis zu den Schulter- oder Brustmuskeln hin. Die sich durch rasche Ermüdung (ohne Spasmen) äussernde sogenannte paretische Form des Schreibekrampfes beruht auf hochgradiger Erschöpfbarkeit einzelner Muskeln.

Nach den Untersuchungen von Duchenne und Zuradelli werden die feinen und complicirten Bewegungscombinationen des Schreibactes durch eine harmonische coordinatorische Thätigkeit gewisser Fingermuskeln bedingt. Je nach der Function von Haar- oder Schattenstrichen, der zeilenbildenden Fortrückung der Hand, werden die Strecker oder Beuger der drei ersten Finger, die Interossei, Lumbricales, der Extensor oder Flexor digit. com. bei grösseren Excursionen der Hand der Deltoideus, Teres minor und Infraspinatus zu synergischer oder abwechselnder Thätigkeit aufgeboten.

Wie ich an mir und an Anderen experimentell darthun konnte, lässt sich der sogenannte Schreibekrampf durch faradische Reizung künstlich erzeugen und anschaulicher machen. Zu diesem Behufe lasse man zwei in ihren Strömen ungleich moderirte Inductionsapparate, auf die entsprechenden Fingermuskeln während des Schreibens einwirken; oder setzt, wenn blos ein Apparat zur Verfügung steht, die kleineren Conductoren an einen Interosseus und an den Daumenballen der schreibenden Hand bei stärkerem Strome auf. Bei Bildung von Haarstrichen erfolgt nun ein tonischer Streckkrampf im Daumen und Index, unter Verzerrung der Buchstaben, zuletzt unter Abheben der sich umdrehenden Feder. Wird der Strom auf die Streckseite des Vorderarmes gerichtet (auf die motorischen Punkte des Extens. indic. propr., des Extens. oder Abductor pollic.), so wird die schreibende

Feder weggeschleudert und bei längerer Stromdauer Erzittern der Finger und nachhaltiges Krampfigsein derselben erzeugt.

Der von den sensiblen Muskelästen (Fritz) und, wie ich hinzufügen möchte, auch von den Finger- und Handgelenksnerven beim Schreiben ausgelöste Reiz bewirkt auf reflectorischem Wege eine Störung in den coordinirten Muskelactionen der schreibenden Hand, eine baldige Erschöpfbarkeit des vermittelnden spinalen Coordinationsapparates. Nach den Beobachtungen von Fritz ist der Schreibekrampf nicht selten mit Strabismus, Schlundkrampf, choreaartigen Zuckungen u. dgl. combinirt; auch lehrt die Erfahrung, dass bei Einübung der linken Hand zum Schreiben, die correspondirende spinale Hälfte in Mitleidenschaft gezogen wird. In einigen Fällen von clonischem Schreibekrampf will Remak chronische Entzündung des Mediannerven constatirt haben; auch entzündliche Reizung von sensiblen Nervenzweigen (wie des Ram. superfic. n. radialis) soll Schreibekrampf erzeugen, der durch örtliche Anwendung des constanten Stromes zum Weichen gebracht wurde.

Unter den von mir beobachteten Fällen fanden sich mehr Weiber als Männer. Bei sämmtlichen Kranken waren ausgesprochene Erscheinungen von Nervosität nachzuweisen. Sie waren sehr erregbare, ängstliche Naturen, und litten mehr oder weniger an nervösem Herzklopfen, an Krämpfen in verschiedenen Organen. In einem Falle kam es schon nach kaum einstündiger Strickarbeit zum Krampfe in beiden Händen, der sich bald nach aufwärts erstreckte, und zu einem peinlichen Zusammenschnüren der Brust (durch Anspannung der Pectorales), sich steigerte, ja selbst die hinteren Schultermuskeln zum Theile ergriff. Solche hypersensible Personen müssen nach längerem Aussetzen ihrer Beschäftigung sich nach und nach wieder daran gewöhnen, da sie sonst bei sogleich längerem Arbeiten alsbald vom Krampfe in den Fingern befallen werden. Beim Stricken wird nämlich mittelst des verkürzten Flexor long. und Adductor pollic. und des gebeugten Mittelfingers der rechten Hand die eine Nadel fest gehalten, während der Zeigefinger die Maschen auffasst (abstrickt); gleichzeitig wickelt der linke Index den nöthigen Faden ab, wobei der Daumen und die übrigen flectirten Finger an der Nadel anliegen. Es werden demnach die angestrengten Fingerbeuger beider Hände am ehesten dem Krampfe verfallen. In drei Fällen wurde das Nähen als Ursache des Leidens beschuldigt; in einem Falle die über Schmerz in der rechten Hand und Schulter klagende Patientin durch längere Zeit

an Rheumatismus mit kalten Umschlägen, später mit Dampfbädern behandelt, als nach beendigter Kur die entlassene Patientin ihre Näharbeit wieder aufnahm, kam der falsche Rheumatismus bald abermals zum Vorschein.

Die elektrische Untersuchung lässt in manchen Formen von Schreibekrampf Abweichungen von normalem Zuckungsmodus nachweisen. Die ASZ tritt an manchen Nerven früher oder stärker auf als die KaSZ, oder die KOZ erscheint früher als die AOZ, auch ist die Erregbarkeit und deren Zuwachs bei den polaren Einwirkungen eine normwidrige. Ich habe auf dies Verhalten bereits in meinem Handbuche der Nervenkrankheiten (S. 383) aufmerksam gemacht; ein hiehergehöriger Fall wurde ausführlich in Früherem (10. Beobachtung) mitgetheilt, wo gleichzeitig andere spinale Reizerscheinungen zu constatiren waren. Später hat auch Eulenburg in seinem Lehrbuche das abnorme Verhalten einzelner Nerven gegen den galvanischen Stromreiz beim Schreibekrampf hervorgehoben. Ich habe in letzterer Zeit wieder einen ähnlichen Fall behandelt, dessen in der 77. Beobachtung Erwähnung geschieht.

76. Beobachtung. Die am 2. Juni 1864 aufgenommene Franziska Witta, eine 32jährige, üppig gebaute Nähterin leidet angeblich seit 7 Monaten an Schmerzen im rechten Arm, die bei genauerem Examen vom Daumenballen ausgehen, sich am Extensor carpi radialis über die Streckseite des Vorderarmes bis zur Schulter hinziehen, und beim Nähen, noch mehr beim Stricken auftreten, im letzteren Falle auch den linken Arm nicht verschonen. Lässt man Patientin schreiben, so geht dies bei 5—6 Worten ziemlich gut von Statten, dann merkt man jedoch wie Patientin grössere Excursionen der Feder zu vermeiden sucht, und sich einer kleineren Schrift befleisst; doch bald geräth die Hand in Zittern, die Buchstaben werden zackig, verfliessen in einander, bis zuletzt jede weitere Führung der Feder zur Unmöglichkeit wird.

Die Behandlung bestand in Durchleitung von stabilen Strömen längs der Wirbelsäule und von hier zu den Nerven und Muskeln beider Oberextremitäten. Nach 4 Sitzungen war das unbequeme Gefühl von Spannung in den Schultern und Händen geschwunden; es stellte sich jedoch, obgleich in geringerem Grade ein, wenn Patientin zu stricken versuchte. Nach 12 Sitzungen ging das Schreiben eine Viertelstunde lang ganz gut vor sich. Als hierauf die ungeduldige Reconvalescentin aus der Behandlung trat, machte ich sie aufmerksam, dass sie noch durch Monate sich vor Anstrengung der Hände zu hüten habe, wenn das gewonnene Resultat nicht wieder verloren gehen soll.

77. Beobachtung. Ein 30jähriger Comptoirist leidet angeblich seit 3 Jahren an Schwäche- und Krampfgefühlen der rechten Hand, die namentlich im letzten Jahre das Schreiben schon nach kurzer Zeit vereiteln. Bei den in meiner Gegenwart vorgenommenen Schreibversuchen kömmt es bereits nach 5 Minuten langem unausgesetztem Schreiben anfänglich zu krampfhaftem Gefühle, bald darauf zu Flexionskrampf des Daumens, in Folge dessen

die Feder sich leicht im Papier verfängt, ja selbst mit der Spitze einbohrt. Die noch hierauf forcirten Schriftzüge sehen zackig, verzerrt und verschwommen aus.

Die galvanische Untersuchung ergibt namentlich am N. medianus hochgradige Erregbarkeit bei geringen Stromstärken (von 13—15 Siem. El.), rasches Anwachsen der Zuckungsgrössen nach kurzer Ka.- oder An.-Einwirkung bei Reduction der Elemente (auf 10—8), früheres Auftreten und Ueberwiegen der ASZ, vor der KaSZ. Pat. wurde mittelst stab. galvanischer Ströme am oberen Theile der Wirbelsäule, am rechten Handgeflechte und am Medianus durch 6 Wochen behandelt. Nach jeder späteren Sitzung war nebst Nachlass der subjectiven Beschwerden, eine merkliche Erkräftigung der Schreibbewegungen zu constatiren, die zumeist noch bis zum nächstfolgenden Tage anhielt. Nach der 6. Woche war das Schreiben durch etwa 15—20 Minuten bis zur Beendigung eines Briefes, ohne sonderliche Beschwerden ermöglicht. Erst nach Ablauf dieser Zeit kamen, bei fortgesetztem Schreiben Zeichen der Ueberreizung zum Vorschein. Die Behandlung musste wegen einer Geschäftsreise des Pat. unterbrochen werden; sie wurde seither nicht wieder aufgenommen. Wie ich später in Erfahrung brachte, hat sich wohl der Schreibekrampf (wie dies auch nicht anders zu erwarten war) nicht verloren, doch ist noch immer bei entsprechender Umsicht das Schreiben länger statthaft als in früherer Zeit.

Die Prognose ist beim Schreibekrampf, resp. beim coordinatorischen Händekrampf nicht als eine günstige zu bezeichnen. Der durch die elektrische Behandlung gewonnene Grad von Besserung geht in Kurzem verloren, wenn die Kranken sich nicht durch eine Reihe von Monaten jeder krampferregenden Arbeit, beziehungsweise des Schreibens enthalten. Weil eben gewisse Regionen der coordinatorischen Centren (im spinalen Grau) afficirt sind, ist von einer Restitutio ad integrum nicht viel zu erwarten, und sind selbstgefällige Angaben über elektrisch bewirkte vollständige Heilung des Uebels kaum jemals Ernst zu nehmen.

Die elektrische Behandlung kann eine faradische sein, und Duchenne, M. Meyer u. A. geben an, namentlich bei der paretischen Form, durch Faradisation der betroffenen Muskeln oder durch Anregung der Antagonisten, gute Erfolge erzielt zu haben. In der Regel ist der galvanische Strom bei der Behandlung vorzuziehen, weil der faradische Reiz nicht von jedem Kranken gut vertragen wird, und namentlich bei spastischen Formen dessen Gebrauch eine besondere Umsicht erheischt. Bei der Galvanotherapie werden stabile Ströme durch das obere Segment der Wirbelsäule, den Plexus und das entsprechende Nervengebiet geleitet (durch etwa 5 Minuten, jeden anderen Tag); in manchen Fällen ist eine combinirte Faradisation einzelner Muskeln von Nutzen. Ueberdies sind Landaufenthalt, der Gebrauch von allgemein

stärkenden hydriatischen Kuren, sowie auch Seebäder behufs Abstumpfung der krankhaften Reizbarkeit zu empfehlen. In einigen Fällen sah ich guten Erfolg von einer durch längere Zeit gebrauchten, umsichtig gesteigerten Finger- und Handgelenks-Gymnastik.

d) Das Stotterübel.

Bei dem in Rede stehenden Sprachgebrechen haben wir es mit einer Coordinationsstörung der Lautbildung zu thun, die für sich allein, oder im Vereine mit anderen Coordinationsanomalien bestehen kann. So habe ich deutliche Symptome der Tabes, und hat Fritz Schreibekrampf als Complication des Stotterns beobachtet. Die Entstehung des Stotterübels ist durch eine angeborene Schwäche des im verlängerten Marke befindlichen centralen Athmungs- und Stimmapparates bedingt, der in frühester Jugend durch einen psychischen oder anderen Reiz in Erschütterung versetzt, späterhin schon durch den blossen Willensreiz zu uncoordinirten Bewegungen veranlasst wird. Die Anregung irradiirt auf die nachbarlichen Ausläufer der Nervenkerne, und hat die krampfhaften Mitbewegungen der Gesichts-, Augen-. Zungen- und selbst Nackenmuskeln zur Folge.

Wie ich in meiner Abhandlung über Theorie und Heilung des Stotterübels (Wien. Med. Wschr. Nr. 35—39. 1861) des Näheren erörtert habe, ist das idiopathische Stottern wesentlich durch eine ungleichförmige, hastige Respirationsweise bedingt, die den grössten Theil der Ladung des Thorax an Luft für die Wortbildung unbenützt verloren gehen lässt. Indem nun der Stotterer unter dem Drucke psychischer Aufregung bemüht ist, die stockende Exspiration durch Zuhilfenahme der Bauchpresse im Gange zu erhalten, kömmt es, wie Czermák laryngoscopisch nachwies, bei angehaltenem Athem und Drängen mittelst der Bauchpresse zum Verschlusse des Larynx, während die in den Vagusbahnen eingeleitete, nach aufwärts fortschreitende Erregung eine Verengerung des Rachenrohres, ein Anpressen der Zunge gegen den harten Gaumen, eine Wegabsperrung für die Exspirationsluft, und hiedurch Behinderung der Lautbildung zur weiteren Folge hat.

Ich habe in einer beträchtlichen Anzahl von Fällen verschiedengradigen Stotterübels den inducirten oder constanten Strom am Larynx, Hypoglossus, oder durch den Kopf einwirken lassen, auch die Phrenici durch längere Zeit galvanisirt, ohne einen nach-

haltigen therapeutischen Effect erzielen zu können. Bei einer Reihe solcher Fälle erwies sich mir blos die Anwendung einer rhythmischen Athmungsmethode als wirksam, durch deren umsichtigen und ausdauernden Gebrauch es gelingt, die Harmonie der Respirations- und Lautbildungsbewegungen wieder zum Bewusstsein zu bringen, die sprachliche Coordination mit Hilfe des Willenseinflusses in geregelte Bahnen zu lenken und in denselben zu erhalten.



Zehnter Abschnitt.

Periphere Erkrankungen der Nerven.

(Rheumatische und traumatische Lähmungen.)

Als Lähmungen peripheren Charakters bezeichnen wir diejenigen, welche durch Läsionen der Nervenstämme, der Geflechte, der motorischen Wurzeln der spinalen und cerebralen Nerven, oder durch substantielle Erkrankungen der peripheren Nervenfaser bedingt sind. Die hieraus entstehenden anatomischen Veränderungen der Nerven führen zu Leitungshemmungen, die je nach ihrer Intensität und Dauer Verlust der willkürlichen Erregbarkeit, sowie auch eigenthümliche Alterationen der elektrischen Reizbarkeit der Nerven und Muskeln zur Folge haben. Zumeist beschränkt sich die Lähmung auf einzelne Nervenbahnen, in deren Bereiche die motorische, ungleich weniger die sensible Thätigkeit abhanden kömmt. Der pathologische Vorgang und die aufgehobene Function ziehen organische Veränderung der motorischen Nerven und raschen Schwund der Muskeln nach sich. Die Einbusse an Erregbarkeit zeigt sich schon nach wenigen Tagen, die Atrophie tritt erst später in die Erscheinung.

Der jeweiligen Natur der peripheren Lähmungsform entsprechend wird auch der Erfolg der elektrischen Behandlung verschieden ausfallen. Handelt es sich z. B. um die Folgezustände einer abgelaufenen Neuritis, (s. 15. Beobacht.), um Aufsaugung von Entzündungsresten rheumatischen Ursprunges, oder um Bethätigung in ähnlicher Weise erlahmter Muskeln, so kann die Elektricität, falls sie nicht gar zu spät aufgeboten wird, mit Erfolg angewendet werden. Wie wir demnächst zeigen wollen, kömmt es hiebei auf die richtige Wahl und Gebrauchsweise des faradischen oder galvanischen Reizes viel an. Die beiden Stromarten differiren hier in ihrer

Wirkung auf eine höchst eigenthümliche, in der Folge näher zu erklärende Weise. Handelt es sich aber um eine Lähmung, die im Gefolge von Nervendurchtrennung, Druck, Thrombose etc. aufgetreten ist, so wird die Elektrotherapie insolange nicht am rechten Platze sein, als die Natur eine Wiedererzeugung der Nerven, eine Befreiung des beengten Kreislaufes noch nicht bewerkstelligt hat. Erst dann wird dem elektrischen Strome die oft dankbare Rolle zugedacht werden können, der gesunkenen Erregbarkeit der Nerven zu Hilfe zu kommen, auf deren Herstellung der ungleich schwächere Willensreiz keinen wirksamen Einfluss zu üben vermag.

Wir wollen zuvörderst die rheumatische Lähmung als die häufigste und gefügigste Form einer näheren Erörterung unterziehen. Anreihend wollen wir die Betrachtung der sog. traumatischen Lähmungen folgen lassen, weil deren auch experimentell bestimmbares elektrisches Verhalten für die peripheren Lähmungen geradezu typisch genannt werden muss.

A. Rheumatische Lähmungen.

Wenn wir auch von den feineren, molecularen Vorgängen, wie sie unter dem gefährlichen Einflusse der Kälte sich gestalten, keine nähere Kenntniss besitzen, so können wir doch nach dem Zeugnisse der Erfahrung als ätiologisches Moment festhalten, dass vorzugsweise der in Schweiss befindliche Körper von rasch einwirkenden Kältegraden in empfindlicher Weise getroffen wird. Die längere Einwirkung von feuchter Kälte, der rasche Wechsel verschieden temperirter Luftschichten sind für die ausgebreiteten peripheren Nervenbezirke zuweilen von unbestreitbarem Nachtheile. Unter den durch Kälte erzeugten Motilitätsstörungen sind die Gesichtslähmungen die häufigsten, ungleich seltener die Lähmungen der Augenmuskeln (auch nach Versuchen von E. H. Weber sind die Augenlider, besonders der äussere und innere Winkel, ebenso die Wangen durch Empfindlichkeit für Wärme und Kälte ausgezeichnet). Diese Refrigerationslähmungen können, wie dies aus den ersten Krankengeschichten ersichtlich ist, einen grossen Theil der Körperoberfläche der Sensibilität und Motilität verlustig machen. Sie können blos eine Extremität ergreifen, oder an der halben Körperseite (Fälle von Hoppe, Romberg, Weber, unser 1. und 2. Beobachtungsfall) auftreten. Bei leichteren Graden der Affection ist spontane Rückbildung und Heilung innerhalb der ersten bis zweiten Woche möglich, bei mehr hartnäckigen Formen

leisten Elektricität, Dampfbäder und das hydriatische Verfahren gute Dienste.

Wie sich aus meinen Experimenten über den Einfluss der Kälte auf Nervenstämme (Untersuchungen und Beobachtungen über Kälteeinwirkung auf sensitive und motorische Nerven, Wien. Med. Halle 1864, Nr. 1—4) ergeben hat, ruft die Application von Eisstücken an die Arm- oder Fussnerven, nebst anfänglicher schmerzhafter Steigerung der sensiblen Thätigkeit der Nervenfaser, und allmäliger Abstumpfung der Reizempfänglichkeit, auch eine elektrisch nachweisbare Erhöhung der motorischen Reizbarkeit hervor, die bei verlängerter Kältewirkung mehr und mehr herabgesetzt, nahezu aufgehoben wird. Ueberdies sind neben Erscheinungen von Hyperämie (Röthe, Hitze) als thermische Wirkung der Eiskälte zuerst ein Abfall, dann ein Aufsteigen der Temperatur zu constatiren. Die bei eintretender Erlahmung des N. ulnaris zu beobachtende Temperatursteigerung an den inneren Fingern, bei gleichzeitigem Sinken der Temperatur der äusseren Finger, ist durch Reflexwirkung auf die vasomotorischen Nerven und vermehrte Blutzufuhr durch die erweiterten Gefässe bedingt.

Obige, in der Folge auch von Waller, Eulenburg, Szymanowski bestätigten Erscheinungen lassen sich auch klinisch verwerthen. Die durch Nässe oder Kälteeinwirkung erzeugten Nervenstörungen gehen mit Schädigungen sowohl der Sensibilität als auch Motilität einher. Sie sind nach den im Eingange des Buches angeführten Beispielen, als eigentliche Refrigerationslähmungen in der sensiblen oder motorischen Sphäre zu bezeichnen, die je nach der Extensität und Tiefe der Einwirkung, grössere oder kleinere Hautregionen ihrer Empfindung berauben, ebenso auch die Beweglichkeit der Gliedmassen mehr oder weniger beeinträchtigen. Durch ihre Entstehungsweise sowie durch die erwähnten eigenthümlichen Erscheinungen unterscheiden sie sich auch von den sog. rheumatischen Lähmungen, welche durch Kälte erzeugte, umschriebene Lähmungen im Bereiche des Vorderarmes, der Schulter, des Nackens oder der unteren Extremität darstellen.

Nach den Beobachtungen von Duchenne ist bei rheumatischen Lähmungen die elektrische Contractilität der afficirten Muskeln normal, die el. m. Sensibilität normal, oder an einzelnen Stellen erhöht. Hiedurch sollen diese Lähmungen sich von den cerebralen und hysterischen unterscheiden. Bei frischen Fällen kann man die Richtigkeit des obigen Satzes

gelten lassen, bei älteren Fällen kann jedoch, wie wir sehen werden, die elektrische Contractilität und Sensibilität der Muskeln mässig herabgesetzt sein.

Die an der Oberextremität häufig vorkommende rheumatische Lähmung des Vorderarmes ergreift zumeist das Muskelgebiet des N. radialis. Sie ist dem äusseren Ansehen nach von der traumatischen und saturninen Lähmung kaum zu unterscheiden. Bei der Verletzung des Radialnerven sind jedoch sämmtliche von ihm versorgte Muskeln gelähmt, und ihrer elektrischen Contractilität (mehr oder weniger gleichmässig) verlustig. Bei der Bleilähmung sind vorzugsweise gewisse Muskeln und in einer gewissen Reihenfolge von der Lähmung ergriffen, zumeist gleichzeitig (nicht gleichgradig) an beiden Oberextremitäten. Bei der hysterischen Lähmung ist die el. m. Contractilität erhalten, die el. muskuläre und el. cutane Sensibilität herabgesetzt oder aufgehoben, während bei der rheumatischen Lähmung das elektrische Verkürzungs- und Empfindungsvermögen der Muskeln nicht sonderlich gelitten haben.

78. Beobachtung. Rheumatische Lähmung des Vorderarmes; Heilung durch Elektricität.

Der 48jährige Aufseher Eduard Karl leidet angeblich seit drei Wochen an einer durch Erkältung bei durchnässten Armen geholten Lähmung des rechten Vorderarmes. Die Untersuchung ergibt ein Herabhängen der Hand im Carpusgelenke; die Streckung derselben ist ebenso wenig möglich, als die Ab- und Zuziehung, die ersten Fingerglieder können nicht gestreckt werden, die letzteren nur bei mechanischer Extension der ersten. Das Ellbogen- und Schultergelenk sind vollkommen freibeweglich, die Muskulatur des Vorderarmes merklich schlaffer als linkerseits. Die el. m. Contractilität (namentlich in der unteren Hälfte) der Vorderarmstrecker, im Vergleiche mit der gesunden Extremität, herabgesetzt, die el. m. Sensibilität wird von Pat. merklich geringer angegeben als linkerseits.

Der vom Rückgrat zum Radialis geleitete, ♀ galvanische Strom bewirkt eine ungleich stärkere Contraction als der ♂. Die einzelnen Muskeln wurden mittelst eines kräftigen Stromes faradisch gereizt; nach der zweiten Sitzung verspürte Pat. die elektrische Contraction lebhafter, der Zeigefinger konnte für sich gestreckt, nach der 5. Sitzung das Handgelenk merklich besser gehoben werden. In der Zwischenzeit der Sitzungen liess ich das mittelst einer Binde gestreckt erhaltene Handgelenk in einem dreieckigen Tuche tragen (zur Unterstützung der erlahmten Strecker); in der 12. Sitzung konnte die Hand über das Niveau des Carpusgelenkes freiwillig erhoben werden. Nach 20 Sitzungen waren die Bewegungen der Hand, sowie auch der Finger vollkommen frei, das Schreiben ging ganz gut von Statten.

Bisweilen gehört die rheumatische Lähmung zu den Folgezuständen des Muskelrheumatismus, oder richtiger gesagt, zu den Ausgängen rheumatischer Muskelentzündung. Wie zuerst

Froriep (Ueber Heilwirkungen der Elektricität, I. Heft, die rheumatische Schwiele, 1843) nachwies, geht der Rheumatismus mit Ausschwitzungen in die verschiedenen Gewebe einher, die er nach ihrem Sitze als Zellgewebs-, Haut- oder Muskelschwiele bezeichnet hat. Die rheumatische, genuine Muskelentzündung, durch den Gefässreichthum des Muskels gefördert, geht in der Regel vom fascialen oder vom interstitiellen Bindegewebe (der Muskeln) aus. Tritt nicht baldige Resorption ein, so kann die Entzündung mit Abscedirung, Schwielenbildung oder fettiger Entartung abschliessen. Nach Ablauf der acuten, entzündlichen Erscheinungen magern die befallenen Körpertheile ab, fühlen sich kühler an, und weisen Contracturen oder Lähmungen auf.

Bei frischen Fällen kann der elektrische Strom auf die Resorption günstig einwirken, wie dies bereits Froriep dem Rotationsapparate nachgerühmt hat. In unseren Tagen wird in derartigen Fällen der constante Strom örtlich in Anwendung gebracht. Bei restirenden Lähmungen rheumatischer Natur kann sowohl die Faradisation der ergriffenen Muskeln, als auch die galvanische Behandlung des entsprechenden Nerven die Affection zum Weichen bringen.

Dies im Allgemeinen über die Natur sowie über die Behandlung rheumatischer Lähmungen. Von der rheumatischen Lähmung der Gesichts- und Augenmuskeln wird bei der speciellen Betrachtung der peripheren Hirnnerven ausführlicher die Rede sein.

B. Traumatische Lähmungen.

Die lichtvollen Aufschlüsse über die feinere Natur der traumatischen Nervenläsionen gehören zu den hervorragendsten Leistungen der neueren experimentellen Forschung. Indem Letztere in den verschiedenen Stadien der Nervenentartung und Neuerzeugung, die inneren Vorgänge einer genaueren Untersuchung, feineren Prüfungsmitteln zugänglich machte, erwarb sie mit Hilfe des Microscopes ein feineres Verständniss der anatomischen Störungen, gewann sie an der Hand der elektrischen Exploration eine genauere Kenntniss der Aenderungen physiologischer Erregbarkeit. Die Uebereinstimmung der erlangten Resultate mit den einschlägigen Befunden im Gebiete der Pathologie, hat die Identität der fraglichen Vorgänge in ein helleres Licht gesetzt. Wir wollen zuvörderst die Ergebnisse der anatomischen und experimentellen Untersuchungen in ihren wichtigsten Zügen besprechen, um hierauf die

klinische und hauptsächlich elektrische Characteristik der traumatischen Lähmungen folgen zu lassen.

Bezüglich der anatomischen Aenderungen der Nerven haben bereits die älteren Versuche von Nasse, Stannius, Günther, Waller, Lent und Schiff gezeigt, dass bei nicht erfolgender Wiedervereinigung durchtrennter Nerven, peripherer Schwund der Primitivfasern und schliessliche Aufsaugung der verfetteten Markmasse Platz greifen, was bei jüngeren Thieren in den ersten, bei älteren dagegen erst nach mehreren Monaten der Fall ist. Die Vereinigung der Durchschnittsenden der Nerven kann (nach Bruch und Lacrousille) im günstigsten Falle per primam intentionem erfolgen, unter baldiger Herstellung der normalen Leitung und Reaction. Bei bedeutenderen Störungen des Zusammenhanges bildet sich nach Hjelt (Virch. Arch. XIX. Bd., 1860) zwischen dem centralen und peripheren Nervenstumpfe eine Brücke, in Form einer aus Kernwucherungen des interstitiellen Bindegewebes hervorgehenden Knospung.

Nach späteren experimentellen Untersuchungen von Erb über periphere Paralysen (Deutsch. Arch. f. klin. Med. V. Bd. 1868) ist am Nerven nebst der Markentartung Persistenz des Axencylinders, und bei der Heilung eine sehr allmälig und peripher fortschreitende Neubildung des Markes zu constatiren; im Neurilemm reichliche Zelleninfiltration und allmälig wachsende, bindegewebige Verdickung desselben. An den Muskeln: Schwund der Fasern, Trübung der nicht ganz verschwindenden Querstreifung und starke Vermehrung der Muskelkerne; zuletzt Veränderung der contractilen Substanz, wachsartige Degeneration und Zerklüftung der Fasern. Den Untersuchungen von Robin (Journ. de l'anat., et de la phys. V. 3, 1868) und Hertz (Virch. Arch. 46. Bd. 1869) zufolge nimmt die intermediäre Substanz an der Wiedererzeugung activen Antheil, in Form von auswachsenden Zellen, die nach Hertz aus farblosen Blutkörperchen hervorgehen und sich in wirkliche Nervenfasern umwandeln. Auch die Zellen des Neurilemms sollen durch Auswachsen ihrer Kerne zu bandartigen Gebilden, mit den älteren als auch jungen Nervenfasern Verbindungen eingehen. Die Vorgänge haben nach Erb die grösste Aehnlichkeit mit jenen chronischen Entzündungsformen, die zur Cirrhose mancher Organe führen; als Vermittler jener Vorgänge wären die vasomotorischen und trophischen Fasern der vom Trauma verletzten Nerven anzusehen.

Die klinische Kenntniss der traumatischen Lähmungen hat durch Ausbildung der elektrischen Semiotik eine wesentliche Bereicherung erfahren. Die verdienstlichen Beiträge von Duchenne lieferten die ersten, besseren Behelfe für die Diagnose, Prognose, sowie auch für die Behandlung der in Rede stehenden Lähmungen mittelst der Inductionselektricität. Doch erst die neuere Verwerthung des constanten Stromes half das Bild der tieferen Vorgänge vervollständigen, die unter der unansehnlichen Decke der Erscheinungen sich bishin dem Auge des Klinikers entzogen hatten.

Insbesondere waren es die neueren experimentellen Untersuchungen von Erb (Deutsch. Arch. f. klin. Med. IV. und V. Bd. 1868), sowie die von Ziemssen und Weiss (in demselben Archiv IV. Bd. S. 579—94), welche über die elektrische Phänomenologie der traumatischen Lähmungen werthvolle Aufklärungen lieferten. Bezüglich des Ablaufes der Phasen elektrischer Erregbarkeit verhalten sich Muskel und Nerv, den Versuchen Erb's zufolge in unterschiedlicher Weise. Im Nerven findet bei Beginn der Lähmung eine gleichmässige Abnahme der Erregbarkeit gegen beide Stromarten statt, dieselbe schwindet vollständig innerhalb der 1.—2. Woche. Nach verschieden langer Zeit stellt sich die Erregbarkeit vom centralen Stücke aus nur sehr allmälig wieder her; die galvanische zumeist etwas früher als die faradische. In der Regel geht das Erwachen der willkürlichen Beweglichkeit (Motilität) der Wiederkehr der elektrischen Reizbarkeit lange voraus. Es kann demnach in der peripheren Nervenstrecke die Leitung für centrale Erregungsvorgänge wieder frei sein, ehe noch die Aufnahmsfähigkeit für örtliche Reize vorhanden ist. Diese besonders von Schiff bei Coniinvergiftung der Nerven hervorgehobene Erscheinung ist nicht blos bei Versuchen an Thieren, sondern auch, wie weiterhin gezeigt werden soll, am Krankenbette zu beobachten.

In den Muskeln sinkt die Erregbarkeit gegen beide Stromarten während der ersten Wochen in gleichmässiger Weise. Die faradische Reizbarkeit verliert sich weiterhin zusehends, während die galvanische vom Ende der 2. Woche an erhebliche Zunahme aufweist (gegen AS ungleich rascher als gegen KaS). Nach verschieden langer Zeit nimmt die galvanische Erregbarkeit bis unter die Norm ab, und kehrt dafür die faradische allmälig wieder. Gleichzeitig und ziemlich parallel mit der Steigerung gal-

vanischer Muskelreizbarkeit zeigt sich eine Erhöhung der mechanischen Erregbarkeit.

Bei der Versuchsreihe von Ziemssen und Weiss wurden durch verschieden kräftige Umschnürung des Nerven mit einem Seidenfaden, mehr als weniger hochgradige Lähmungen erzeugt. Bei Lähmungen leichten Grades fand nebst Verlust der Motilität, Abnahme der faradomuskulären und Zunahme der galvanomuskulären Contractilität statt, überdies Abschwächung der elektrischen Nervenerregbarkeit. Mittelschwere Lähmungen charakterisiren sich durch Verlust der Motilität, durch Unerregbarkeit der Nerven gegen beide Stromarten nach 1—2 Tagen, durch hierauf erfolgende Steigerung der galvanomuskulären und Sinken der faradomuskulären Erregbarkeit bis auf Null. Letzteres tritt um so früher ein, je näher dem Muskel das Trauma auf den Nerven eingewirkt hat; dagegen um so später, je näher dem Centrum sich die Leitungsstörung befindet. Die Dauer der mittelschweren Lähmungen erstreckt sich auf 3—6 Monate, nach deren Ablauf sich der normale Zustand allmälig wieder herstellt. Die schwersten Grade von Lähmungen (nach Ausschneidung des Nerven) gehen mit analogen Veränderungen einher, wie die mittelschweren Lähmungen, nur findet kein Steigen der galvanomuskulären Erregbarkeit statt, sondern vielmehr ein Sinken derselben parallel mit der faradischen bis zum Erlöschen; die Wiederkehr ist erst nach 6—8 Monaten, zumeist gleichzeitig mit der Erholung des Leitungsvermögens, zu beobachten. Als stete Begleiter der letzteren Lähmungen sind hochgradige Atrophie, Erhärtung und Contractur zu erwähnen, die nach Wiederkehr der Leitung schwinden.

Nach Erb soll die Leitung für den Willensreiz und die mechanische Erregbarkeit durch den sich regenerirenden Axencylinder vor sich gehen, die elektrische Erregbarkeit an die Existenz der Markscheide geknüpft sein. Hiedurch würde die Annahme Eulenburg's einer specifischen Verschiedenheit der Erregbarkeitsenergien der Nerven ganz entbehrlich.

Obige Ergebnisse der Thierversuche behalten auch für den Ablauf der pathologischen Erscheinungen am Menschen ihre Geltung. Die Erregbarkeit der Nerven gegen inducirte und galvanische Ströme nimmt in centrifugaler Richtung vom Beginne der Lähmung ab, um gegen das Ende der 2.—3. Woche für beide Arten von Stromreiz zu erlöschen. Bei sich herstellender Motilität erwacht auch die elektrische Reizbarkeit der Nerven; dieselbe ist unabhängig von der Erregbarkeit gegen den Willen. Auch das

frühere Auftreten und Ueberwiegen der KaSZ gelangte wiederholt zur Beobachtung.

Nach Brenner wächst bei den in Rede stehenden traumatischen und anderen peripheren Lähmungen die Erregbarkeit abnorm für AS, später für KaO, bis die ASZ stärker als die KaSZ, und die KaOZ stärker als die AOZ wird, womit eine förmliche Umkehr des normalen Zuckungsmodus erfolgt ist. Auf dieser Stufe angelangt, kann bei sich allmälig zurückbildenden Veränderungen und bei Herabminderung der Erregbarkeit, die Normalformel sich wieder herstellen; oder wird bei weiterem Fortschritt der Krankheit und deren Uebergang in Unheilbarkeit, zuerst die AOZ schwinden, dann auch die KaOZ, und es restirt blos ASZ, wenn nämlich die Zuckungsformel die Umkehrung passirt hat, oder wo dies nicht geschah, bleibt KaSz als letzter Rest übrig.

Beim Muskel tritt auch in Krankheitszuständen des Menschen zuerst ein Sinken der elektrischen Erregbarkeit im Allgemeinen ein, hierauf ein Steigen der galvanischen Reizbarkeit bei noch mangelnder faradischer Reaction, wie Fälle von traumatischer Lähmung der Extremitätennerven von Ziemssen, Grünwald, Erb, Eulenburg und von traumatischer Neuritis (Brenner) bezeugen. Ueber dieses seltsame Verhalten, das auch bei rheumatischen Gesichtslähmungen und anderen Paralysen zu beobachten ist, wollen wir hierorts nur erwähnen, dass der gelähmte Muskel (resp. die intramuskuläre Nervenfaser) für die momentane Dauer des inducirten, sowie des in ähnlicher Weise interrupt einwirkenden constanten Stromes unempfänglich ist, während die Muskelsubstanz auf den über das Momentane hinaus dauernden Kettenstrom, noch mit trägen und verzögerten Zuckungen antwortet.

Die Erhöhung der galvanischen Muskelirritabilität geht zumeist mit Steigerung der mechanischen Erregbarkeit der Muskeln (nach Erb) einher. Im weiteren Verlaufe der Lähmung nimmt die galvanomuskuläre Contractilität ab, in dem Masse, als die faradomuskuläre in allmäliger Zunahme begriffen ist. Nach Duchenne ist die el. muskuläre und el. cutane Sensibilität bei traumatischen Lähmungen in der Regel weniger ergriffen, als die el. m. Contractilität; erstere sind nur bei vollständiger Abtrennung des Nerven vom spinalen Centrum erloschen. Die in ihrer el. Contractilität und Sensibilität nur wenig geschädigten Muskeln erholen sich bald unter Mitwirkung der Inductionselektricität; völliger

Verlust des elektrischen Verkürzungs- und Empfindungsvermögens der Muskeln hat deren baldige Atrophirung zur Folge. Der Mangel an willkürlicher Beweglichkeit und elektrischer Contractilität verhalten sich im traumatisch afficirten Muskel häufig nicht parallel zu einander; es kann einer der beiden Factoren fehlen, während der andere nur wenig gelitten hat.

Obige, dem Experimente, sowie den damit übereinstimmenden pathologischen Thatsachen entnommene elektrische Symptomatologie wollen wir nun durch einige eigene Beobachtungen näher zu illustriren versuchen.

79. Beobachtung. Traumatische Lähmung des linken Biceps, Verminderung der el. m. Contractilität, spontane Heilung.

Der 32jährige G. B. . war die Wette eingegangen, eine auf seinen linken Oberarm gelegte zwei Centner schwere Eisenplatte bis zu einer bestimmten Höhe zu heben. Er brachte dies in der That zu Stande, doch will er während dieses Actes von Bravour einen heftigen Schmerz im linken Oberarm verspürt haben. Einige Zeit nachher wurde er gewahr, dass er seinen linken Arm nicht beugen könne. Bei dem nach zwei Tagen erfolgten Spitalseintritt des Kranken fand ich die Hautdecke unversehrt, den kräftig entwickelten linken Biceps gegen Druck empfindlich, active Beugung im Ellbogengelenke unmöglich, die passive schmerzhaft. Bei der faradischen Exploration zeigte sich die el. m. Contractilität (im Vergleiche mit der gesunden Seite) verringert, die el. m. Sensibilität nicht merklich afficirt. Auf Durchleitung eines galvanischen Stromes vom Rückgrate zum N. musculo-cutan. (in der Furche zwischen Biceps und Coracobrachialis, wobei der Medianus mit der Fingerspitze nach innen gedrängt wird) kam es zur Beugung unter Steigerung der Schmerzen.

Um den Verlauf der Naturheilung zu beobachten, wurde beim ruhig liegenden Pat. die ganze linke Oberextremität mit einem feuchten Tuche umwickelt, und mit einem trockenen verbunden; jeden zweiten Tag erhielt Pat. ein Armbad von gestandenem Wasser. Bei dieser einfachen Therapie besserte sich die Lähmung zusehends, am zehnten Tage war Pat. im Stande, eine, wenn auch noch unvollkommene, Beugung im Ellbogengelenke vorzunehmen. In der 3. Woche ging die active Beugung ganz gut von Statten.

80. Beobachtung. Traumatische Lähmung und Atrophie der linken Oberextremität, Verlust der elektrischen Erregbarkeit in den meisten Armmuskeln; Behandlung ohne Erfolg.

Ein 20jähriger Forstgehilfe wurde im Herbste 1867 beim Niederlassen einer gefällten Eiche (die später angeblich 4 Klafter Holz lieferte) an der linken Schulter getroffen. Die heftige Erschütterung hatte längere Bewusstlosigkeit zur Folge, nach deren Ablauf eine bedeutende Schwellung des Armes sich einstellte, die auf Ruhe und kalte Ueberschläge in der dritten Woche gewichen war. Bald darauf zeigten sich Abmagerung und zunehmende Schwäche der ganzen Extremität, deren Brauchbarkeit rasch verloren ging.

Als ich Patienten 6 Monate nach dem Unfall untersuchte, fand ich hochgradige Atrophie der linken Schulter, sowie des correspondirenden Ober- und Vorderarmes; die active Beweglichkeit im Schulter- und Ellbogengelenke gänzlich fehlend, im Handgelenke in geringerem Grade. Die Muskeln der vorderen Schulter, des Oberarmes antworteten weder auf den faradischen, noch auf den galvanischen Strom; am Vorderarme zeigten der Extens. digit. com., der Abduct. pollic. long., sowie die Muskeln des Carpus schwache faradische Reaction. Der N. radialis lässt bei stärkerer galvanischer oder faradischer Reizung nur geringe Muskelcontractionen erkennen; der Medianus und Ulnaris haben weniger gelitten. Der gelähmte Arm bot den Anblick einer von oben nach abwärts greifenden progressiven Muskelatrophie. Die durch drei Wochen fortgesetzte elektrische Behandlung (der Nerven mittelst des galvanischen, der Muskeln mittelst des faradischen Stromes) hatte nur eine geringe Zunahme der Excursionsfähigkeit der Schulter bewirkt. Der ungeduldige Pat. reiste bald hierauf nach der Heimat ab.

81. Beobachtung. Theilweise Verletzung des Armgeflechtes, Lähmung und Verlust der el. m. Contractilität an den Streckern, merkliche Besserung durch den elektrischen Strom.

Ein Jäger erhielt angeblich im Treffen bei Skalitz einen Streifschuss, welcher oberhalb der rechten Axilla eindrang, der Rest des stecken gebliebenen Projectils soll am nächsten Tage entfernt worden sein. Als ich den Soldaten nach sechs Wochen zu Gesichte bekam, ergab die Untersuchung ein Aufgehobensein der activen Streckbewegungen (bis auf eine geringe Andeutung derselben), bedeutende Abmagerung der Muskeln an der Streckseite, die el. m. Contractilität im Supinator, in dem Extensor Carpi ulnaris, in den Einzelstreckern des Daumens, des Zeige- und Kleinfingers bedeutend herabgesetzt (die secundäre Spirale des Schlittenapparates muss über die primäre beträchtlich verschoben werden); der M. radialis ext., sowie der Extensor digit. com. reagiren selbst bei stärkstem Strome nur andeutungsweise; an letzterem Muskel löst ein constanter Strom von 25 Siem. El. lebhafte Zuckungen aus. Bei galvanischer Reizung des Radialnerven am Oberarme contrahiren sich die obgenannten Muskeln bis auf den gemeinsamen Fingerstrecker, der keine merkliche Verkürzung zeigt.

Nach vierwöchentlicher Behandlung mit beiden Stromarten zeigte sich bedeutende Besserung in der Streckung der Finger, die faradomuskuläre Contractilität des Extens. dig. wies deutliche Erholung auf, bei gleichzeitiger Verminderung der galvanomuskulären Reaction (für die frühere Elementenzahl). Der Reconvalescent wurde bald hierauf in ein anderes Spital transferirt, und als ich nach längerer Abwesenheit von Wien wieder zurückkehrte, war mein früherer Patient nicht mehr hier zu finden.

82. Beobachtung. Traumatische Lähmung des N. ulnaris, Verlust der faradomuskulären bei Erhaltensein der galvanomuskulären Contractilität in gewissen gelähmten Muskeln; Steigerung der Temperatur in Folge der Stromeinwirkung; wesentliche Besserung durch die elektrische Behandlung.

Ein 34jähriger Husaren-Officier erhielt im Duell (bei der Kopfparade) von seinen Gegner einen Hieb über die innere und untere Fläche des

rechten Vorderarmes. Bei der nach vier Monaten angestellten Untersuchung fand ich eine von unterhalb der Epitrochleargrube nach ein- und abwärts, in der Länge von $2^3/_4$ Zoll verlaufende dichte Narbe, überdies sensible und motorische Lähmung des 4. und 5. Fingers, Furchung des Interosseus quartus, Atrophie des Kleinfingerballens, bläuliche Färbung der letzten Finger und merklich stärkeren (angeblich erst seit der Verwundung auffälligen) Haarwuchs am entsprechenden Rückentheil der rechten Hand, der mit der spärlich behaarten linken Hand einen grellen Contrast bildete. (Nach den Versuchen von Schiff und Rettberg ist auch bei Durchschneidung der Ohrmuschel- und Extremitätennerven an Thieren, ein auffälliges Reichlicherwerden des Haarwuchses zu beobachten.)

Gegen den faradischen Reiz verhielten sich die gelähmten Muskeln stumm, bei Einwirkung eines constanten Stromes (von 30 Siem. El.), am Kleinfingerballen und dem 4. Interosseus traten träge Contractionen ein, ebenso waren auf galvanische Rückgratnerven- oder faradische Nervenmuskelströme sensible und motorische Reaction erweislich.

Die bei einer Zimmertemperatur von 16 °C. vorgenommene thermometrische Messung der gelähmten Ulnarseite der Hand ergab rechts zwischen Klein- und Ringfinger 27·2 °C., links 34·8, rechts zwischen Zeige- und Mittelfinger 34·2, links 34·5, rechts an der Rückenfläche des kleinen Fingers 26·2, links 32·2 °C. Bei faradischer oder galvanischer Reizung des Nerven (unterhalb der Narbe), ebenso bei der Muskelfaradisation erhob sich die Temperatur zwischen rechtem Klein- und Ringfinger auf 30·6, um sich erst allmälig nach Aufhören der Reizung wieder zu verlieren.

Im Laufe der sechswöchentlichen Behandlung (Faradisation der Muskeln alternirend mit Galvanisation des Nerven) wurden einzelne Kleinfingermuskeln minder faradisch erregbar, Pat. konnte bei Ablauf seines Urlaubes die Gegenstände mit den inneren Fingern der linken Hand besser erfassen; auch die Kälte und die bläuliche Färbung waren merklich geringer geworden.

83. Beobachtung. Traumatische Verletzung des Ischiadicus an der Theilungsstelle, Verlust der elektrischen Nerven- und Muskelerregbarkeit an den gelähmten Theilen, Erhaltensein der galvanomuskulären Contractilität in einzelnen Muskeln; Wiederkehr der Motilität, ohne gleichzeitige Besserung der elektrischen Muskel- und Nervenreizbarkeit.

Ein während des Abfeuerns bei Königgrätz an der linken unteren Kniekehlenhälfte angeschossener Infanterist wurde fünf Tage später ins Vöslauer Nothspital überbracht. Bei der daselbst vorgenommenen Untersuchung waren nebst dem obiger Gegend entsprechenden Schusskanale Verlust der willkürlichen Beweglichkeit des Unterschenkels, Abnahme der Sensibilität an den Zehen und am Fussrücken, Fehlen der faradischen und galvanischen Erregbarkeit des N. peroneus und tibialis, sowie auch der el. Contractilität der Muskeln an der Vorder- und Hinterfläche des Unterschenkels zu constatiren. Auf Einwirkung eines constanten Stromes von 30 El. antworteten blos einzelne Muskeln (der Tibial. antic., der Peron. longus) mit trägen und schwachen Contractionen. Die Muskeln und Nerven des Oberschenkels zeigten normales Verhalten gegen den Stromreiz.

Nach 20 Tagen waren unter Anwendung faradischer Ströme (und Gebrauch von lauen Bädern) zuerst die Sensibilität, erst später allmälig auch die willkürliche Beweglichkeit in der Bettlage wiedergekehrt. Am Ende der sechsten Woche vermochte der Reconvalescent bereits herumzugehen; die Erregbarkeit der Nerven gegen beide Stromarten, sowie auch die faradomuskuläre Contractilität waren jedoch nicht merklich gebessert. Bald darauf erfolgte die Transferirung des Kranken nach Steiermark.

Hier wären noch die traumatischen Reflexlähmungen anzureihen, bei welchen an einer von der ursprünglichen Verletzung entfernten Gliedmasse Bewegungs- oder Empfindungslähmungen, bisweilen beide zugleich auftreten, während der direct getroffene Körpertheil unbehelligt geblieben ist. Bei abnormer Erregbarkeit des Nervensystems kann der durch das Trauma erzeugte Reiz in einem grossen Theile der spinalen Bahnen höchst bedrohliche acute Wucherungen anregen (wie bei Tetanus); oder die durch das Trauma bewirkte Erschütterung pflanzt sich blos längs gewisser, eine erhöhte Reizempfänglichkeit aufweisender Nervenbahnen fort, und hat reflectorisch die Entstehung von isolirten Lähmungen zur Folge. Als Zeichen von krampfhafter Erregbarkeit solcher Bahnen sind erhöhte Druckempfindlichkeit, ungewöhnliche Steigerung des Reflexvermögens, sowie der galvanischen Reizbarkeit in bestimmten Nervenbezirken zu constatiren.

Die Prognose der traumatischen Lähmungen ist vom jeweiligen Grade der Nervenverletzung abhängig. Bei tiefgreifenden Läsionen in der Totalität der Nerven, kann es in Folge von irreparablen Störungen in den peripheren Verbindungsbahnen der mehrfach erwähnten trophischen und motorischen Centren, zu unaufhaltsamer Vernichtung der Motilität und Ernährung kommen. Je weniger die el. m. Contractilität und Sensibilität ergriffen sind, desto günstiger sind (wie der erste Fall unserer Casuistik lehrt) die Chancen für die Wiederherstellung, an welcher die Naturheilung offenbar mehr Antheil hat, als die Mitwirkung der Faradisation. Ist blos das elektrische Verkürzungsvermögen aufgehoben, die Sensibilität aber gar nicht oder nur wenig beeinträchtigt, so ist dies nach Duchenne von guter prognostischer Bedeutung. Vollständiger Verlust der el. m. Contractilität und Sensibilität soll rasch fortschreitende Atrophie der gelähmten Muskeln zur Folge haben, selbst wenn die Mithilfe der Faradisation aufgeboten wird. Da jedoch wenigstens bei einem Theile der hiehergehörigen Fälle die galvanomuskuläre Contractilität noch erhalten sein kann, so deutet dies elektrische Verhalten wohl auf einen schweren Charak-

ter der Lähmung hin, aber die Vorhersage ist desshalb nicht eine ungünstige zu nennen.

Gibt ja selbst Duchenne zu, dass bei tiefgehenden Läsionen des Nerven, eine ausdauernde faradische Behandlung die Brauchbarkeit der Extremität wenigstens zum Theile zu retten vermöge. Das Wiedererwachen der faradischen Muskelreizbarkeit bei sich verschlechternder Galvanocontractilität ist als ein günstiges Zeichen der beginnenden Besserung zu betrachten; ebenso nach Duchenne die Wiederkehr der Sensibilität, das Ueberspringen der Anästhesie in Hyperästhesie, denen im weiteren Verlaufe allmälige Herstellung der Normaltemperatur, des Muskeltonus, der willkürlichen Beweglichkeit nachfolgen. Bisweilen kann (wie aus der 83. Beobachtung ersichtlich wird) die Motilität sich bedeutend erholt haben, ohne dass die elektrischen Reizerscheinungen einen wesentlichen Fortschritt erweisen liessen. Je nach der Schwere der Nervenverletzung ist zur Erzielung eines mehr oder weniger erklecklichen Erfolges, ein Zeitraum von 2—6 Monaten und selbst darüber erforderlich.

In neuester Zeit hat Bärwinkel (Arch. d. Heilk. XII. Bd., p. 336. 1871) als ein prognostisch wichtiges Symptom traumatischer Lähmungen hervorgehoben, dass in jenen Fällen, wo der an den gemischten Nervenstämmen unterhalb der Verletzungsstelle angebrachte Druckreiz peripher empfunden wird, man Grund zur Annahme habe, dass der Zusammenhang der sensiblen Nerven mit dem Centrum an der Druckstelle noch bestehe, und daher auch die in demselben Nervenstamme verlaufenden motorischen Fasern von der Durchtrennung verschont blieben. Die Prognose ist in solchen Fällen zunächst für die Herstellung der sensiblen Leitung, mit Wahrscheinlichkeit auch für die motorische Function günstig. Bleibt dagegen die Druckreaction an der Peripherie aus, so ist die Annahme einer Continuitätstrennung nur dann statthaft, wenn gleichzeitig Reizsymptome im Nerven bestehen (spontane oder auf Druck oberhalb der Verletzungsstelle nach der Peripherie ausstrahlende Schmerzen); in derartigen Fällen soll nach Beobachtungen von Bärwinkel die Prognose eine schlechte sein.

Die Galvanisation des Nerven bewirkt gleich dem Druck periphere Empfindung, die faradische Reizung erst später bei Beginn der Heilung. Selbstverständlich gilt das Angeführte nur von den ersten Monaten nach der Verletzung, ehe noch eine Wiedererzeugung der lädirten Nervenröhren stattgefunden haben kann.

Bei der Behandlung traumatischer Lähmungen empfiehlt Duchenne die gelähmten Muskeln anfangs mit stärkeren, schnellschlägigen, späterhin mit abgeschwächten, seltener unterbrochenen Strömen (in täglichen Sitzungen von 10—15 Min. Dauer) zu faradisiren. Bei älteren Lähmungen soll die faradische Reizung wirksamer und zweckmässiger sein, als bei frischen. Ich halte nach meinen Erfahrungen dafür, dass man ohne das Werk der Wiedererzeugung zu stören, behufs Anregung der örtlichen Circulation, der Muskelernährung und Thätigkeit, sowie behufs Verhütung von Verbildungen, die Elektricität schon früher in Anwendung bringen möge.

Wenn auch der Beweis nicht mit Sicherheit herzustellen ist, dass der Verlauf und der Ausgang schwerer Lähmungen durch den constanten Strom wesentlich günstiger beeinflusst werde, so ist doch andererseits nicht abzusehen, wesshalb man sich bei fehlender Faradocontractilität den Vortheil entgehen lassen soll, auf die Muskelsubstanz wo möglich galvanisch einzuwirken. Die besten Dienste leistete mir noch die einen Tag um den anderen alternirende Behandlung der Nerven (vom Rückgrate und den Geflechten aus) mittelst galvanischer, und der Muskeln mittelst faradischer Ströme.



Eilfter Abschnitt.

Krankheiten der peripheren Hirnnerven.

Von den hiehergehörigen Affectionen können wir selbstverständlich nur jene einer speciellen Würdigung unterziehen, die den Gegenstand einer elektrischen Behandlung abzugeben pflegen. Symptomenverwandte, centrale Zustände sollen in einzelnen Fällen nur ergänzend angereiht werden.

a) Lähmungen der Augenmuskeln.

Nebst der Facialparalyse sind es die Lähmungen der Augenmuskeln, welche an der einen Kopfseite häufig als Folge von Kälteeinwirkung entstehen. Auch umschriebene basale Meningitis, syphilitische Ausschwitzungen, Traumen, Orbitalgeschwülste, Aneurysmen der Basalarterien (Lebert) geben bisweilen Veranlassungen ab. Von den cerebralen Herdaffectionen und spinalen Erkrankungen wollen wir hier absehen.

Man hat sowohl bei peripheren, als auch bei centralen Augenmuskellähmungen den elektrischen Strom in Anwendung gezogen. Die Faradisation der Augenmuskeln wurde bei Entwicklung der Methode selbst (S. 46) eines Näheren besprochen, und auf die Schwierigkeiten directer Erregung hingewiesen. Bereits früher suchte man bei Lähmungen der Augenmuskeln durch Einstreuen von Veratrin, Strychnin auf hautentblösste Stellen, mittelst Erregung der sensitiven Trigeminusfasern auf motorische einzuwirken. Benedikt schlug diesen Weg auch bei der elektrischen Behandlung ein (s. Arch. der Ophthalm. X Bd. I. Abth. S. 97—122). Nach ihm handelt es sich nicht um directe Reizung der Augenmuskeln, sondern um Reflexreizung vom Trigeminus aus. Die Empfindlich-

keit des Letzteren gibt das Mass für die Intensität der Reizung ab. Je nach Empfindlichkeit oder Stumpfheit der Nerven sind 3—15 Siem. Elem. erforderlich, um Besserung zu erzielen. Die Intensität muss eine solche sein, dass gerade leichte Empfindlichkeit an den gereizten Stellen entstehe. Die Reizung darf nur sehr kurze Zeit stattfinden, etwa eine halbe Minute lang in jeder Sitzung. Durch länger fortgesetzte Reizung wurde die Besserung gefährdet. In der Mehrzahl der Fälle tritt die Besserung momentan ein, und zeigen sich meistens Zunahme der Beweglichkeit und Einengung des Bereiches, in welchem Doppelbilder auftreten. Von 27 Fällen war nur in 5 keine Besserung aufgetreten, in 17 Fällen war der centrale Ursprung oder Zusammenhang mit Allgemein-Neurosen theils erwiesen, theils in hohem Grade wahrscheinlich, in 9 Fällen waren es wahrscheinlich periphere Leiden, von denen nur 3 ungeheilt entlassen wurden.

Nach empirisch gewonnenen therapeutischen Regeln räth Benedikt bei Abducenslähmungen den Kupferpol auf die Nasenseite zu setzen, und mit dem Zinkpol in der Jochwangenbeingegend zu streichen. Bei Mydriasis wird der Kupferpol am besten auf das geschlossene Augenlid, der Zinkpol auf die Stirne oder durch einen katheterartigen kurzen Rheophor auf die Wangenschleimhaut gegeben, mit dem anderen Pole auf dem Lide gestrichen. Um auf den Rect. int. und den Obliqu. inf. zu wirken, wird mit dem Zinkpole über die Haut, an der Seitenwand der Nase, in der Nähe des inneren Augenwinkels; um auf den Rectus inf. einzuwirken, am besten an dem unteren Orbitalrande gestrichen. In einem Falle von Trochlearislähmung kam der Kupferpol auf die Stirne zu stehen, das Streichen mittelst des Zinkpoles geschah an der Innenseite der Nase, in der Nähe des inneren Augenwinkels.

Als zweite elektrische Reizmethode, die ich bei Augenmuskellähmungen seit Jahren übe, empfiehlt sich die directe sclerale Anwendung des Stromes. Ich bediene mich hiezu vorzugsweise sehr schwacher constanter Ströme (von 1—2 Siem. El.), welche mittelst einer stricknadeldünnen, unterhalb des Knöpfchens gekrümmten Elektrode, dem Muskelansatze möglichst nahe, an der Sclera durch 1—2 Minuten einwirken gelassen werden. Auch sehr schwache faradische Ströme können in ähnlicher Weise zur Anwendung gelangen, welche jedoch ungleich leichter örtliche Hyperämie erzeugen, die sich in der Regel bald wieder verliert. Eulenburg hat in neuerer Zeit gleichfalls die directe epibulbäre

Application elektrischer Ströme ziemlich häufig und ohne jeden Nachtheil vorgenommen. In einem Falle von Wilhelm (Ungar. med. chir. Presse, Nr. 6, 1869), bei einer Oculomotoriuslähmung nach Syphilis, soll der Sphinct. pupill. anfangs blos auf galvanischen Reiz reagirt haben, die faradische Erregbarkeit erst im weiteren Verlaufe der Besserung wiedergekehrt sein.

84. Beobachtung. Rheumatische Lähmung des linken Oculomotorius, Heilung durch Elektricität.

Eine 29jährige Kaufmannsfrau wurde Anfangs April 1868 von einem scharfen Luftzuge an der stark transspirirenden linken Kopfseite getroffen. In den nächstfolgenden Tagen soll ein drückender Schmerz an der linken Kopfhälfte und bald darauf ein Herabsinken des oberen Augenlides eingetreten sein. Nachdem Jodkalium, Veratrin-, Strychninsalbe und Dampfbäder sich als unwirksam erwiesen, kam die Kranke in der 4. Woche in meine Behandlung. Bei der Inspection des linken Auges fand ich mässige Ptosis, Lähmung des linken Rect. int., Strabismus divergens und Diplopie, mit gekreuzten Doppelbildern, die namentlich auf der Strasse, ebenso beim Treppensteigen so störend auf das Gesicht wirkten, dass Patientin sich veranlasst sah, beim Ausgehen eine deckende Binde um das linke Auge anzulegen.

Die Behandlung bestand in galvanischer Reizung der Muskelinsertion des Rectus int. (mittelst 2—3 Siem. El., durch 2—3 Minuten jeden andern Tag) und Bestreichen des oberen Lides. Nach 10 Sitzungen konnte Patientin bereits ohne Binde herumgehen. Nach 18 Sitzungen waren die Ptosis und die Lähmung des inneren Augenmuskels behoben.

85. Beobachtung. Beiderseitige Abducenslähmung, Ausgang in Heilung.

Ein 45jähriger Holzhändler wurde angeblich nach einer Erkältung von einer Lähmung beider Abducentes befallen (die auch von den Professoren Arlt und Hering constatirt wurde). Die damals für peripher gehaltene Lähmung der äusseren Augenmuskeln wurde durch kurzes Bestreichen der Jochbeingegenden mittelst des galvanischen Stromes behandelt. Bereits nach 8 Sitzungen war die Divergenz der Doppelbilder eine bedeutend geringere; um diese Zeit stellte sich ein heftige linksseitige Ischias (mit umschriebener Hauthyperästhesie während des Paroxysmus) ein, die sich von Zeit zu Zeit wiederholte; auch zeigten sich Aufregungssymptome in der geschlechtlichen Sphäre. Trotz dieser periodischen spinalen Reizerscheinungen machte die Besserung der Augenmuskellähmung unter der elektrischen Behandlung (die auch auf das Rückgrat gerichtet wurde) erfreuliche Fortschritte. Nach sechswöchentlicher Galvanisation war die Lähmung beider Abducentes spurlos geschwunden.

Wenn die Augenmuskellähmungen sich nicht bald spontan zurückbilden, so können in der Folge bei länger herabgesetzter oder aufgehobener Thätigkeit, Atrophie und fettige Entartung die Heilbarkeit vernichten. Die Prognose ist nach dem jeweiligen

Ursprunge der Augenmuskellähmung eine sehr verschiedene. Sie ist bei frischeren Fällen von rheumatischer, ebenso bei leichteren Formen von traumatischer oder exsudativer basaler Lähmung eine günstige zu nennen. Hier wird die Elektrotherapie noch die meisten Erfolge aufzuweisen haben; auch die tabischen Augenmuskellähmungen werden vom elektrischen Strome günstig beeinflusst. Dagegen ist die Vorhersage bei Orbitalaffectionen, bei den sich auch auf die angrenzenden Hirnnerven erstreckenden Basallähmungen, sowie bei den mit Gesichts- und Gliedmassenlähmungen complicirten Pons- und Hirnschenkelerkrankungen eine missliche.

Bei der Behandlung wird der elektrische Strom am zweckmässigsten in oben angegebener Weise örtlich auf die ergriffenen Muskeln angewendet. Die centrale Behandlung (Durchleitung von galvanischen Strömen durch den Kopf oder am Sympathicus) ist bezüglich ihrer Erfolge eine ungleich problematischere.

b) Krankheiten des Hörnerven.

Die zuerst von Brenner geübte genauere Untersuchung des gesunden Hörnerven (s. Seite 93 und 94) hat weiterhin in pathologischen Fällen Abweichungen von der Normalformel des Acusticus ergeben, welche bei den irritativen sowie auch bei depressiven Formen charakteristische Unterschiede darbieten. In Nachfolgendem möge das Wichtigste über die Reiz- und Depressionserscheinungen des Acusticus, sowie über deren galvanische Behandlung angeführt werden, und wollen wir nur noch bemerken, dass in neuester Zeit Erb (im Arch. f. Augen- und Ohrenheil. 1871) behufs zweckmässigerer, nicht schmerzhafter Galvanisation des Hörnerven, die auf den Tragus aufzusetzende Ohrelektrode in Form einer quadratischen Platte von 4 Ctm. Seitenlänge gebraucht (ohne den äusseren Gehörgang zu schliessen), die Nackenelektrode wird noch grösser gewählt. Bei Gesunden genügen 6—12 Stöhr. El. zur Gewinnung der Normalformel.

Hyperästhesie des Acusticus. Die Hyperästhesie des Hörnerven kann peripher oder central bedingt sein. Bei peripherer Ursache können abnorme Spannungsgrade der Muskeln der Gehörknöchelchen und der hiedurch bedingten Drucksteigerung auf das Labyrinth, erhöhte Erregbarkeit des Hörnerven zur Folge haben. Auch bei peripheren Gesichtslähmungen deuten gewisse, später zu erwähnende Erscheinungen auf Zunahme der Spannung des Trommelfelles hin. Centralen

Ursprunges ist die Hyperästhesie bei chronischen Cephalalgien, Kopfcongestionen, bei verschiedenen Hirnaffectionen, spinalen Reizzuständen, Tabes, Hysterie etc. Der günstige Einfluss des galvanischen Stromes bei manchen Formen von acustischer Hyperästhesie dürfte in Herabsetzung der anomalen Spannung der Ohrbinnenmuskeln, und Abnahme des intralabyrinthischen Druckes gelegen sein.

Als einfache Hyperästhesie des Acusticus wird nach Brenner jene Reaction bezeichnet, welche sich durch abnorme Erregbarkeit bei geringeren Stromstärken (geringe Anzahl von Rheostatenwiderständen), sowie durch viel grössere Intensität und Dauer der Hörempfindungen (bei KaS stärkeres bis zur Oeffnung andauerndes Klingen) charakterisirt. Die Reactionsformel würde demnach lauten:

KaS K' (schärferes Klingen)
KaD K ∞ (fortdauernd)
KaO —
AS —
AD —
AO K> (stetig abnehmend).

Die in Rede stehende Hyperästhesie kann nach Brenner sowohl bei anatomischen Läsionen der Leitungsorgane, als auch ohne dieselben vorkommen; ebenso bei intracraniellen Erkrankungen des Hörnerven, bisweilen in Begleitung von Accommodationsparese, Augenmuskellähmung, Mydriasis u. dgl.

Als höherer Grad von Veränderung ist die Hyperästhesie mit qualitativer Aenderung der Formel zu bezeichnen. Es können hiebei verschiedene Reactionen und verschiedene Gehörssensationen, zumeist unreinen Charakters, vorkommen. Am häufigsten gibt sich neben den normalen Reactionen Gehörsempfindung bei AS und AD kund, seltener auch bei KaO. Während am gesunden Ohre der Acusticus in normaler Weise auf den elektrischen Reiz reagirt, zeigt das kranke Ohr folgende Reactionen:

KaSK' (starkes Klingen)
KaD K ∞
KaO Z (Zischen)
KS Z'
AD Z ∞
AO K' >

Bei längerem Bestehen der als einfache Hyperästhesie angeführten krankhaften Erregbarkeit des Hörnerven sollen nach *Brenner* weitere Veränderungen sich herausbilden. Anfänglich nimmt die Hyperästhesie quantitativ zu; die Erregbarkeit des Nerven gegen geringe polare Einwirkungen, leichte Stromesschwankungen, das Auftreten von Gehörsempfindungen bei ganz geringfügigen Stromschleifen sind diesem Stadium eigen. In weiterer Folge erleidet die Reactionsformel auch qualitative Aenderungen. Es treten bei AS, dann auch bei AD, zuletzt selbst bei KaO Reizerscheinungen von Seite des Acusticus auf. Die Normalreactionen sinken auf niedere Stufen der Scala und können schliesslich ganz verschwinden, während die Gehörssensationen sich zu höheren Stufen erheben. Es zeigt der Nerv sodann die *Umkehrung der Formel für einfache Hyperästhesie*. Am gesunden Ohre verhält sich die Reactionsformel normal, am kranken Ohre dagegen in nachfolgender Weise:

KaS	—
KaD	—
KaO	K >
AS	K′
AD	K ∞
AO	—

Als eine sehr häufige, nach *Brenner* zumeist in Fällen sehr alten und tiefen Gehörleidens zu beobachtende, eigenthümliche Form von Hyperästhesie des Hörnerven, wäre noch die *Hyperästhesie mit paradoxer Formel des nicht armirten Ohres* anzuführen. Diese Form charakterisirt sich durch das sonderbare Verhalten, dass bei Einwirkung des Stromes auf ein Ohr, nicht blos der Hörnerv desselben, sondern gleichzeitig auch derjenige des anderen Ohres erregt wird, und zwar derart, dass an dem nicht gereizten Ohre in jenen Momenten sich Gehörssensationen kundgeben, bei welchen das galvanisch behandelte Ohr nicht reagirt. In manchen Fällen gesellt sich noch qualitative Aenderung der Reactionsformel hinzu.

Behandeltes Ohr	Nichtbehandeltes Ohr
KaS K	—
KaD K ∞	—
KaO —	K >
AS —	K′
AD —	K >
AO K >	—

Weiterhin kann die abnorme Erregbarkeit des Hörnerven wieder schwinden, während die Umkehrung der Formel sich erhält, somit Veränderung der Reactionsformel ohne gleichzeitige Hyperästhesie. Auch können nach Brenner anderweitige Veränderungen der Formel ohne gleichzeitige Hyperästhesie zur Beobachtung gelangen, wie dies namentlich bei Gesichtslähmungen der Fall zu sein pflegt. Ein solcher findet sich in der 93. Beobachtung verzeichnet.

Bei Behandlung der acustischen Hyperästhesie hat der galvanische Strom gewisse Erfolge aufzuweisen. Insbesondere ist es das nervöse Ohrensausen, welches nach Brenner durch AS und AD zum Schweigen gebracht, dagegen durch AO und KaS gesteigert wird; die nachtheilig wirkenden Reizmomente müssen durch vorsichtiges Ein- und Ausschleichen des Stromes umgangen werden.

Bei Hyperästhesien mit paradoxer Formel des nicht armirten Ohres und subjectiven Gehörssensationen, sollen nach Brenner beide Ohren mittelst der in zwei Arme getheilten Anode behandelt werden. Auch Hagen, Erb, Eulenburg haben das Verfahren von Brenner vielfach in Anwendung gebracht. Nach Benedikt besteht die beste Methode der Behandlung des Ohrensausens in der Benützung von Volta'schen Alternativen. Ich habe in einzelnen obgenannten Fällen eine unläugbare Beschwichtigung der lästigen Beschwerden auf die galvanische Behandlung eintreten gesehen. Doch war es in mehreren Fällen früher oder später zu Recidiven gekommen, die wohl geeignet sind, allzu optimistische Anschauungen herabzustimmen, jedoch nicht davon abhalten dürfen, dem Gegenstande selbst in passenden Fällen eine grössere Aufmerksamkeit und mehr wissenschaftliche Pflege, als dies bisher geschah, zu Theil werden zu lassen.

Anästhesie des Hörnerven. Die auch als Torpor bezeichnete Anästhesie des Acusticus ist, wie Brenner hervorhebt, nicht mit derselben Sicherheit zu diagnosticiren, wie die Hyperästhesie, indem zur Erregung selbst bei gesunden Personen, gleich anderen motorischen Nerven, sehr verschiedene Stromstärken erforderlich sind, und man hiebei den Einfluss des Leitungswiderstandes nicht in Abrechnung zu bringen vermag. Als auffälligste Zeichen von Hörnerventorpor sind anzuführen: Das Auftreten von kurzen und schwachen Gehörssensationen bei KaS selbst auf starke Ströme; der unbedeutende oder auch ganz aus-

bleibende Einfluss von KaD und AO; die gleichfalls geringe Einwirkung der sonst so erregenden Stromwendung von der Anode zur Kathode.

Die Anästhesie des Hörnerven ist zumeist mit hochgradigen und hartnäckigen Störungen des Hörvermögens vergesellschaftet. Ich habe diesen Zustand wiederholt an Tabischen beobachtet, deren geringe Hörfähigkeit auf einem Ohre von den Otiatern für Labyrintherkrankung erklärt wurde. Zur Erhöhung der herabgekommenen Erregbarkeit des Hörnerven empfehlen sich stärkere, jedoch nicht schmerzhafte Ströme, bis zur Entstehung von KaS-Reaction, und Wendungen von der Anode zur Kathode. Die in einzelnen Fällen notirte Besserung gab sich durch Erregbarkeit gegen geringere Stromstärken, durch Wiederkehr der KaD- und AO-Reaction, sowie der secundären und tertiären Erregbarkeit zu erkennen.

Bei der sogenannten nervösen Taubheit (ohne otiatrisch nachweisbare Veränderungen) haben Duchenne, Erdmann und Frommhold von der Faradisation des Ohres Erfolge beobachtet. Die Taubheit, wie sie bei Hysterischen, ferner nach Masern, Scharlach zurückblieb, liefert noch die günstigsten Resultate. Auch einem Falle von Taubstummheit hat Duchenne durch ausdauernde Faradisation des Ohres soweit geholfen, dass der 8jährige ziemlich gut hörende Knabe zum Sprechen gebracht, und durch weitere Erziehung mit dem Lesen und Schreiben vertraut gemacht wurde.

c) Lähmungen des Gesichtsnerven.

Die mannigfachen Arten der peripheren Gesichtslähmungen sind sowohl wegen ihrer klinischen Beziehungen, als auch ihres elektrischen Verhaltens von so hervorragendem Interesse, dass wir nicht umhin können, die wichtigsten Typen von Gesichtslähmungen und die wesentlichsten Merkmale derselben einer eingehenden Erörterung zu unterziehen. Der leichteren Uebersicht halber wollen wir die in grösserer Anzahl beobachteten Gesichtsparalysen in sechs Gruppen vorführen, und deren Merkmale durch bezügliche Krankheitsfälle illustriren.

1. Die durch intracranielle (basale) Erkrankungen bedingten Gesichtslähmungen, mit ihrem charakteristischen Verhalten gegen den inducirten und galvanischen Strom, wurden sammt ihren den peripheren Lähmungen zukommenden Eigenthümlichkeiten auf Seite 163—65 näher gewürdigt; daher wir, um

Wiederholungen zu vermeiden, auf die daselbst verzeichneten Fälle einfach verweisen.

2. Die in Folge von suppurativen Vorgängen im Innern des Gehörorganes nicht selten vorkommenden Gesichtslähmungen. Dem Grade, sowie der Dauer der jeweiligen Läsion des Gesichtsnerven im Fallopi'schen Kanale entsprechend, ist die Lähmung und Abnahme der elektrischen Erregbarkeit mehr oder weniger ausgebreitet und hartnäckig. Die el.-musk. Contractilität ist herabgesetzt oder aufgehoben, dessgleichen die faradische und galvanische Erregbarkeit des Nervenstammes, der Nervenzweige. In zwei Fällen beobachtete ich das zeitweilige Auftreten von Muskelkrämpfen an der gelähmten Gesichtshälfte (ohne dass eine faradische Reizung vorausgegangen wäre); auch Remak hat einen hieher gehörigen Fall (im Centralbl. f. medic. Wissensch. Juli 1864) mitgetheilt. In den von mir an Erwachsenen nach abgelaufener Otitis int. behandelten Fällen, war höchstens Besserung durch den elektrischen Strom zu erzielen. Heilung sah ich spontan blos bei Kindern eintreten, wo nach sistirtem Processe im Ohre, die Facialparalyse sich vollends zurückbildete, wie dies auch von den hiesigen Ohrenärzten wiederholt beobachtet wurde.

86. Beobachtung. In einem vor etwa drei Vierteljahren wiederholt gesehenen Falle war bei einem 18 Monate alten Knäblein, im Gefolge rechtsseitiger Otorrhoe, Lähmung der mittleren und unteren Gesichtsmuskeln eingetreten, welche besonders beim Lachen oder Weinen in unangenehmer Weise auffällig wurde, eine elektrische Untersuchung konnte nicht vorgenommen werden. Nach geheiltem Ohrenleiden verlor sich allmälig auch die Gesichtsaffection, von der heutzutage keine Spur zu merken ist. In derartigen Fällen dürfte es blos zu stärkerer Hyperämie oder Transsudation in den Fallopi'schen Kanal gekommen sein, bei deren baldigem Schwinden noch keine materielle Erkrankung des Nerven selbst erfolgt sein mochte.

Einen nicht minder interessanten, als wegen seiner langen Dauer (von über 20 Jahren) seltenen Fall von hieher gehöriger Gesichtslähmung, hatte ich an einer von Dr. P. Mittler übergebenen Patientin durch längere Zeit zu beobachten und zu behandeln Gelegenheit.

87. Beobachtung. Die 24jährige Tochter einer Arzteswitwe, ein wohlgebautes Mädchen von blühendem Aussehen, wurde nach Angabe der Mutter in ihrem zweiten Lebensjahre von einer Lähmung der rechten Gesichtshälfte befallen, die seither unverändert fortbestand. Bei der Betrachtung des Gesichtes fällt die Verschiebung des Mundes nach links und die Vergrösserung des rechten Auges auf, das beim Lidverschluss in der unteren

Sceralhälfte unbedeckt bleibt, das Stirnrunzeln, die Bewegungen der rechten Augenbraue sind nicht ausführbar, das Nasenrümpfen nur andeutungsweise, Verzerrung des Mundes beim Sprechen und Lachen. Das Hörvermögen ist am rechten Ohre vermindert, der centrale Theil des Trommelfelles wird durch eine mächtige Narbe eingenommen. (Mittheilung des Ohrenarztes Dr. Politzer, der auch einer Untersuchung beiwohnte.) Die Veränderungen deuteten auf einen in frühester Jugend bestandenen eitrigen Mittelohrkatarrh mit Perforation hin. Die Gesichtslähmung rührte höchst wahrscheinlich von einer während der Otorrhoe entstandenen Anätzung des Fallopi'schen Kanales her.

Die Reizung mit mässig starken faradischen Strömen bewirkte an der paralytischen Wange keine Contractionen, erst bei sehr intensivem Inductionsstrome liessen der Levat. al. nasi, die Ober- und Unterlippe deutlichere Zuckungen erkennen; die oberen Gesichtsmuskeln mit Einschluss des Orbic. palp. zeigten keine Spur von Bewegung, bei Faradisation des Nervenstammes verkürzten sich blos die Unterlippe und der Buccinator, die Reizung der Nervenzweige blieb erfolglos. Ein aufst. Strom von 27 Siem. El. mittlerer Grösse bewirkte deutliches Zucken der Muskeln des Nasenflügels und der Lippen, doch ungleich schwächer als an der gesunden Seite, die obersten Gesichtsmuskeln reagirten selbst bei einem Strom von 40 El. nicht im geringsten; auch die Reizung von der Mundhöhle aus war von gar keinem Einflusse, während die direct erregbaren Muskeln merklich stärkere Contractionen zeigten. Galvanisation des Nervenstammes (mit einem Strome von 40 Elem.) negativ. Bei Application der Anode an den Warzenfortsatz und Streichen mit der Kathode an der rechten Schläfe (bei 18 El.) tritt Zucken in der Ober- und Unterlippe ein, bei abst. Strome stärker als bei aufsteigendem; bei Versetzung der Anode an die Halswirbelsäule, mit der Kathode wie früher streichend, erfolgt erst bei 28 El. deutliches Zucken; der rechtsseitige Unterkieferzweig weist keine Spur von Erregbarkeit auf.

Nach 40 Sitzungen (im Laufe von drei Monaten, bei alternirender Behandlung mittelst der beiden Stromarten), war die Verzerrung des Mundes bei der Ruhe geschwunden, so dass Patientin, nach ihrer eigenen Aussage, nicht mehr wie früher mit Fragen betreffs ihrer Gesichtsaffection behelligt wurde; beim Sprechen oder Lachen war die Schiefstellung des Mundes in geringerem Grade noch vorhanden, die Verschlussfähigkeit des rechten Auges hatte sich wenig gebessert. Die faradische Erregbarkeit der unteren Gesichtsmuskeln hatte merklich zugenommen, die der oberen jedoch gar nicht, ebenso wenig die Reizbarkeit des Nervenstammes.

3. Die durch Blutung im Fallopi'schen Kanal entstandenen Gesichtslähmungen. Hier sei es uns gestattet, eine Beobachtung zu erwähnen, die nicht blos wegen des hohen Alters der Paralyse (von 36 Jahren), sondern auch wegen der bezeichnenden Symptome (Bewusstlosigkeit nach einem Sturze aus bedeutender Höhe, isolirte einseitige Gesichtslähmung, Verschontbleiben der übrigen Hirnnerven, sowie aller Gliedmassen, Abweichen des Zäpfchens und des Gaumenbogens nach der gesunden Seite) von besonderem Interesse ist.

88. Beobachtung. Der 38jährige Patient (an Prof. v. Sigmund's Klinik) ist nach Angabe der Mutter als etwa zweijähriges Kind von einem Heuboden herabgefallen, in Folge dessen länger dauernde Bewusstlosigkeit, nach deren Schwinden eine durch das ganze Leben persistirende rechtsseitige Gesichtslähmung zurückgeblieben war, die Gliedmassen blieben selbst nach dem Sturze von jeder Störung frei, auch wurde keine Beschädigung des Gehörs wahrgenommen. Die Untersuchung des mit Stottern behafteten, sonst ganz rüstigen und verständigen Patienten, zeigte rechterseits unvollkommenen Lidverschluss, Unmöglichkeit die Nase zu rümpfen, starke Verzerrung des Mundes nach links beim Sprechen oder Lachen; das Zäpfchen ist beim Vocalisiren mit der Spitze nach links gekehrt, der linke Gaumenbogen steht hiebei ungleich höher als rechts. Der gelähmte Frontalis reagirt auf faradischen Reiz etwas matter, noch mehr der Corrugator; der Orbic. palp. lässt blos in seiner unteren Hälfte leichtes Fibrillenzucken wahrnehmen, der Sphinct. oris nur in seinem Oberlippenantheile; an den Kinnmuskeln kaum eine Spur von Contraction. Bei faradischer Reizung des Nervenstammes verkürzen sich blos die direct erregbaren Muskeln. Ein aufsteigender Kettenstrom von 20 El. erzeugt bei directer Reizung der oberen Gesichtsmuskeln schwache Bewegungen, an den Muskeln ober- und unterhalb der Mundspalte erst bei 35 El. deutliche Zuckungen. Galvanisation des Stammes mit 18 El. bewirkt links lebhafte Reaction, rechts erst bei 30 El. deutliche, doch nicht besonders starke Contractionen, die Reizung der Zweige liefert ein ähnliches Resultat. Der Kranke wurde keiner Behandlung unterzogen.

4. Rheumatische Gesichtslähmungen. Diese Rubrik fasst die grösste Anzahl von Gesichtsparalysen in sich, was namentlich hier in Wien, bei der berüchtigten Herrschaft der Winde, Niemanden Wunder nehmen kann. Es gibt Leute, die in ihrem Leben an der einen und anderen Gesichtshälfte, höchst selten nur an derselben, wiederholt von rheumatischer Lähmung betroffen wurden. Die Häufigkeit und praktische Wichtigkeit der in Rede stehenden Gesichtsaffection, sowie auch die interessanten theoretischen Aufschlüsse, zu welchen sie Anlass gab, dürften eine eingehendere Erörterung dieser Lähmungsform gerechtfertigt erscheinen lassen.

Wenn man eine grössere Anzahl von rheumatischen Gesichtslähmungen in ihrem Beginne und weiteren Verlaufe zu untersuchen Gelegenheit fand, so müssen einem die verschiedenen Abstufungen der In- und Extensität der Erkrankung, mit ihren eigenthümlichen Erscheinungen aufgefallen sein. Bei leichteren Fällen werden die ausserhalb des knöchernen Kanales befindlichen peripheren Gesichtsnervenzweige vom Kältereiz afficirt, das gesetzte Exsudat beeinträchtigt die intramuskuläre Nervenfaser in nur geringer Weise, Letztere erholt sich bald spontan, oder bei längerer Dauer unter Mitwirkung der Therapie. Bei schwereren Formen

findet nach Deleau eine Einschnürung des Nervenstammes im Fallopi'schen Kanale von Seite des mehr plastischen Ergusses statt, die Leitung nach der Peripherie wird zum grossen Theile gestört oder aufgehoben; eine spontane Rückbildung tritt in solchen Fällen nach dem Zeugnisse der Erfahrung kaum mehr ein, und je länger dieser Zustand währt, ehe die Intervention erspriesslicher Therapie angerufen wird, desto mehr verschlechtern sich die Chancen der Wiederherstellung (s. die 93. Beobachtung).

Nach Wachsmuth soll der Erkältungsreiz die beim Eintritte in das Foramen stylomastoid. sehr exponirten vasomotorischen Fasern treffen, wodurch eine Hemmung, ja selbst ein Abschneiden der Blutzufuhr zum Nerven entstünde, die zu raschem Verluste der Erregbarkeit führen müsse, was von Prickeln und metallischem Geschmack begleitet sei, woran nach neueren Untersuchungen von Cl. Bernard, die mit der Chorda tympani sich an mehreren Punkten verbindenden sympathischen Fasern Schuld tragen würden.

Die Gesichtslähmungen bieten wie die peripheren Lähmungen überhaupt, eine grosse Mannigfaltigkeit in den elektrischen Erscheinungen dar, die von Ziemssen (in seinem Buche über Elektricität, 3. Auflage, 1866) übersichtlich zusammengestellt wurden. In Nachfolgendem sei es mir gestattet, die aus eigener Beobachtung geschöpften Eigenthümlichkeiten und Abweichungen in der Phänomenologie der Gesichtsparalysen, von den leichteren Formen zu den schwereren aufsteigend, zu schildern, um dann schliesslich die wichtigsten Merkmale derselben und die geeigneten therapeutischen Massnahmen näher zu beleuchten.

89. Beobachtung. Ein 28jähriger Musiker wurde nach längerem Stehen mit erhitztem Gesichte vor einem offenen Fenster, unter Kopfschmerz, Ohrensausen und Prickeln in der Zunge, von linksseitiger Gesichtslähmung befallen. Die am 6. Tage vom Datum des Uebels vorgenommene Untersuchung ergab vollständige Paralyse des linken Facialis. Die faradische Exploration liess geringe Abnahme der elektromuskulären Erregbarkeit, doch Erhöhung der elektromuskulären Sensibilität an der kranken Seite constatiren; die directe Galvanisation (mittelst 12 Siem. El. mittlerer Grösse) ergab bei abst. Strom deutliches Zucken beiderseits, bei aufst. Strome blieb die Schliess.-Zuckung linker Seits aus, war selbst bei 15 El. eine kaum merkliche, bei 18 El. jedoch eine stärkere geworden, mit leichten Oeffnungszuckungen verbunden; der aufst. Strom bewirkte nun links kräftigere Zusammenziehungen als an der gesunden Seite. Das Einreiben von Zuckerstaub oder wiederholtes Bestreichen mit Syrup, erzeugte an der linken Zungenhälfte (bei mittelst Guttaperchapapier dicht umwickelter rechter Hälfte und sorgfältigem Abtrocknen der linken Zungenpartie vor dem Zurückziehen), sauren Geschmack, Krystalle von schwefel-

saurer Magnesia wurden als bittersauer, Opiumtinctur als bitter bezeichnet; am rechten Zungentheil war die Geschmacksperception eine normale.

Bei der 5. Sitzung (Ende der 2. Woche) ergibt galvanische Reizung des linken Nervenstammes (Anode am For. stylomastoid., Kathode am Gänsefuss), bei aufst. Strome schwaches Zucken blos um den Mund (die Erregbarkeit somit nur auf die mittleren Aeste beschränkt), während an der gesunden Seite die ganze Gesichtshälfte in Zuckung geräth. Nach drei weiteren Sitzungen waren die mimischen Bewegungen zum grössten Theile wieder frei, das linke Auge konnte geschlossen werden. Am Ende der 3. Woche (nach 10 Sitzungen von galvanischer Behandlung), reagirten links alle Nervenzweige auf den constanten Strom, die Gesichtsmimik war selbst beim Sprechen eine regelrechte, doch zeigten die Muskeln der linken Wange im Vergleiche mit den homologen der rechten Seite, merklich trägere Contractionen bei Reizung mit abgeschwächtem primärem Strome.

Ein zweiter Fall von rheumatischer Gesichtslähmung, welcher 14 Tage nach Ursprung der Affection zugewachsen war, ist wegen der eigenthümlichen Mitbewegungen bei Reizung der leidenden Gesichtshälfte, sowie auch wegen des characteristischen Verhaltens gegen inducirte und galvanische Ströme von Interesse.

90. Beobachtung. Ein 28jähriges Mädchen hatte sich beim Arbeiten im Luftzuge eine linksseitige Gesichtshemiplegie geholt.

Die zwei Wochen später in meiner Spitalsambulanz erschienene Patientin konnte linkerseits die Stirne schwach runzeln, doch der active Verschluss des Auges, die Bewegungen der Nasen- und der Mundspaltenmuskeln waren links gänzlich aufgehoben. Bei der faradischen Prüfung reagirte der linke Frontalis ziemlich gut, der Corrugator und Orbicularis palp. nur schwach, der Lev. al. nasi et lab. sup., ebenso die Muskeln ober- und unterhalb der Mundspalte gar nicht; in gleicher Weise negativ fiel die Reflexreizung vom Trigeminus aus, (Anode an die Wangenschleimhaut, die Kathode auf den jeweiligen Muskel applicirt), bei faradischer Reizung des Nervenstammes traten blos leichte clonische Contractionen im Corrugator und Orbicularis palp. auf, sonst war nirgends Bewegung wahrnehmbar.

Die in der nächsten Sitzung vorgenommene Galvanisation löste erst bei 15 Siem. El., aufst. Strom an den obersten Gesichtsmuskeln (die noch einen gewissen Grad von faradischer Erregbarkeit darboten) Zuckungen aus, während die gegen den faradischen Reiz stumm gebliebenen Muskeln (des Nasenflügels und der Mundspalte) schon bei einem Strom von 9 El. linkerseits in lebhaftes Zucken geriethen; an den letztgenannten Muskeln der gesunden Wange war bei gleicher Stromstärke keine Spur von Contraction wahrzunehmen. Galvanisation am äusseren Augenwinkel (mittelst feiner Elektrode und bei gleicher Elementenzahl) hatte jedesmal nebst Zusammenziehung des unteren Lides, gleichzeitige Bewegung des linken Levat. al. nasi et lab. sup. zur Folge, was wohl nicht von regelwidriger Verwachsung herrührte, ebenso wenig durch Reflex, als vielmehr durch Strom-

schleifen nach den in erhöhtem Grade erregbaren Nachbarmuskeln der kranken Seite bedingt sein mochte; rechterseits konnte diese Mitbewegung nicht bewirkt werden, sie war blos an der linken Wange zu constatiren, nahm bei Wechsel der Stromrichtung an Intensität zu, während auf Nadelstiche keine ähnlichen Zuckungen auftraten.

Während der Galvanisation konnte Patientin das sonst halb offene linke Auge willkürlich schliessen, doch verlor sich der Effect bald. Nach acht Sitzungen war die mimische Correctur der linken Gesichtshälfte eine sinnfällige, während die Besserung der faradischen Erregbarkeit durchaus nicht gleichen Schritt hielt. Nach weiteren acht Sitzungen (innerhalb 14 Tage) erfolgte allmälige Rückkehr der activen Muskelverkürzungen, die Reizbarkeit für mässig starke primäre Ströme nahm merklich zu, und zeigte sich deutliche Erhöhung der el. musk. Sensibilität; die galvanische Reizempfänglichkeit verschlechterte sich. Nach 6 Wochen konnte Patientin als geheilt entlassen werden.

91. Beobachtung. Eine 12jährige Predigerstochter hatte sich Ende September 1867 eine vollständige linksseitige Gesichtslähmung zugezogen. Die Muskeln der oberen Gesichtshälfte antworteten auf directe Faradisation mit nur geringem Zucken, die der unteren Wangenhälfte blieben bei dieser elektrischen Reizung unbeweglich. Reizte man mit primärem Strome von der Mundhöhle aus, so erfolgten in den faradisch noch erregbaren Muskeln ungleich stärkere Contractionen. Ein Batteriestrom von 13 Siem. El. rief bei directer Einwirkung auf die Muskeln der unteren Gesichtshälfte deutliche Zusammenziehungen hervor, an der gesunden Seite gar keine. Die Contractionen erfolgten energischer bei galvanischer Reizung von der Wangenschleimhaut der afficirten Seite. Patientin wurde blos mit dem constanten Strome behandelt.

Vier Wochen später (nach 12 Sitzungen) war die Mimik ziemlich hergestellt, der Mund verzog sich beim Lachen nur wenig nach rechts; die faradische Erregbarkeit der oberen Gesichtsmuskeln hatte (insbesondere für die Reizung vom Trigeminus aus) merklich zugenommen. Bei Galvanisation des Nervenstammes der linken Wange zeigten sich ungleich stärkere Muskelbewegungen, als an der gesunden Seite; ein gleiches Resultat lieferte auch die faradische Reizung des Nerven mit mässigem Strome. Nach 24 Sitzungen (im Laufe von dritthalb Monaten) war die Lähmung gänzlich zurückgewichen. Bei einem späteren Besuche des Kindes (nach 5 Monaten vom Beginne der Affection) verriethen selbst lebhaftes Sprechen oder Lachen keine Spur der früheren Gesichtsstörung. Eine Untersuchung mit abgeschwächtem primärem Strome liess jedoch noch immer an der afficirt gewesenen Seite merklich schwächere, minder energische Contractionen constatiren, als an der entgegengesetzten Gesichtshälfte.

Ein fast um dieselbe Zeit behandelter anderer Fall von rheumatischer Gesichtslähmung bot die ungewöhnliche Erscheinung, dass auf Reizung der kranken Gesichtshälfte auch an den Muskeln der gesunden Seite Contractionen eintraten. Der in mehrfacher Beziehung interessante Fall, welcher sowohl in den

Cursen, als auch vor Aerzten der Abtheilung Gegenstand häufiger Demonstrationen war, möge hier einer näheren Mittheilung gewürdigt sein.

92. Beobachtung. Ein 18jähriger Comptoirist hatte angeblich von seiner Arbeit bei offenem Fenster (im Sommer 1867) eine Lähmung sämmtlicher Muskeln der rechten Gesichtshälfte davongetragen. Die nach fünfwöchentlicher Dauer derselben angestellte Untersuchung erwies allenthalben Verlust der el. musk. Contractilität; ein aufst. Strom von 12 Siem. Elem. löste an der kranken Seite bei directer Galvanisation lebhafte Contractionen aus (mit leichten Oeffnungszuckungen), an der gesunden Wange nur eine Spur von Bewegung, die Reizung vom Trigeminus aus ergab gleichen Befund. Gleichzeitig erfolgten bei der Galvanisation der afficirten Gesichtshälfte Reflexzuckungen an den homologen oder benachbarten Muskeln der gesunden Seite, während starkes Kneipen oder Stechen der kranken Wange die Gesunde nicht berührte. Bei darauf versuchter Faradisation der linksseitigen Gesichtsmuskeln (insbesondere von der Mundhöhle aus), war örtlich, bis auf geringes Zucken am Frontalis, keine Reaction vorhanden, dafür rechts starke Reflexzuckungen wahrnehmbar.

Bei der neunten Sitzung (innerhalb 14 Tage) bewirkte erst ein aufst. Kettenstrom von 16 El. deutliches Zucken bei directer Galvanisation an der kranken, und Reflexcontractionen an der gesunden Wange. Ein Wechsel der Stromesrichtung liess beide Arten von Muskelverkürzungen frappanter hervortreten; auch Reizung des afficirten Nervenstammes hatte nebst den entsprechenden Muskelbewegungen reflectirte Contractionen an der gesunden Seite zur Folge. Wurden Zweige des Trigeminus galvanisch gereizt (Application der Anode am Nacken und Reizung mittelst dünner Kathode), so trat auf Berührung des N. supraorbital. Contraction des Stirnmuskels, bei Reizung des Infraorbitalis, Heben des unteren Lides und Verschluss der Augen, bei Reizung am inneren Augenwinkel (der Ethmoidaliszweige) Rümpfen der Nase, bei Reizung des Inframaxillaris Zucken an der rechten Unterlippe ein, hiebei kam es zu häufigen Reflexzuckungen an der gesunden Gesichtshälfte. Setzte man den einen Reophor auf den Trigeminus, den andern auf die jeweiligen Nervenpunkte an, so stellten sich die bezüglichen Contractionen und Reflexzuckungen schon bei einem Strome von 10 Siem. El. ein.

Dieser Fall, der mit den von Runge und Baerwinkel mitgetheilten Beobachtungen einige Aehnlichkeit besitzt, dürfte meines Erachtens nicht, wie dies Benedikt angibt, von einer etwaigen Erkrankung des Facialiskernes abzuleiten sein, da bei der Jugend und dem gesunden Aussehen des Patienten, bei dem Abgange aller Zeichen einer centralen Reizung, sowie bei der später eingetretenen Heilung der Lähmung, eine solche Annahme jeder Berechtigung entbehren würde. Vielmehr deutet die hochgradige Empfindlichkeit der angeführten Trigeminuszweige, sowie der Umstand, dass längere Reizung oder Umkehr der Stromesrichtung eine rasche

Steigerung der directen und reflectirten Zuckungen erzeugte, darauf hin, dass wir es im vorliegenden Falle mit einer Erhöhung der Reizbarkeit des Trigeminus der kranken Seite (vielleicht in Folge der Kältewirkung) gegen den elektrischen Strom zu thun hatten, und dass durch Reflex vom Trigeminus aus, dessen Fasern (nach den Versuchen von Magendie und Valentin) dem Gesichtsnerven Sensibilität verleihen, Zuckungen an der gesunden Wange bedingt wurden. Im Laufe der weiteren Behandlung nahm die Reflexerregbarkeit stetig ab, wenn sie auch noch nicht gänzlich geschwunden war, als Pat. nach etwa $5^1/_2$ Monaten seine Gesichtslähmung verloren hatte.

Im Nachfolgenden möge die Beobachtung einer verjährten, trotz aller Ausdauer der Therapie und der Patientin nur wenig gebesserten Form von rheumatischer Gesichtslähmung Platz finden.

93. Beobachtung. Eine 45jährige Dame aus Ungarn hatte sich auf einer Reise eine Lähmung des rechten Facialis zugezogen. Als ich nach über dreijähriger Dauer des Leidens Patientin in die Behandlung nahm, war hochgradige Lähmung der gesammten Gesichtsmuskeln der rechten Seite, ein Verschobensein der Züge nach links und starker Lagophthalmus vorhanden. Die el. muskul. Contractilität war allenthalben erloschen, die galvanische Erregbarkeit der Muskeln und des Nervenstammes in beträchtlichem Grade vermindert. Die länger als ein halbes Jahr angewandte Combination von galvanischen und faradischen Strömen, durch die Muskeln und Nerven geleitet, und unterstützt von häufigem Gebrauche lauwarmer Gesichtsdouchen, hatte wohl die Spannung an der gelähmten Gesichtshälfte herabgesetzt und die mimische Verzerrung gebessert, ohne jedoch den verkrüppelten Functionen der Gesichtsmuskeln wesentlich aufgeholfen zu haben.

Schliesslich wollen wir noch der bei rheumatischen Gesichtslähmungen vorkommenden Störungen des Hörvermögens und der abnormen galvanischen Reaction des Acusticus gedenken. Sieht man von den älteren Angaben über subjective Gehörsensationen bei rheumatischer Gesichtshemiplegie ab, so war es eigentlich Lucae, der in zwei hiehergehörigen Fällen von Faciallähmung, ein Stärkerhören der höchsten, sowie auch der tiefsten Töne auf der gelähmten Seite beobachtete (in Folge von Contractionserhöhung des Tensor tymp., bei gelähmtem Stapedius). Auch Hitzig hat später eine analoge Beobachtung verzeichnet. Brenner hat zuerst auf die bei rheumatischen Gesichtsparalysen anzutreffende Schwerhörigkeit, sowie auf die sie begleitende anomale Reaction des Hörnerven aufmerksam gemacht, die er von gleich-

zeitiger directer Läsion des Acusticus ableitet. Ein einschlägiger Fall meiner Beobachtung möge demnächst hier angereiht sein.

94. Beobachtung. Eine 42jährige sonst gesunde Frau wurde nach einem Spaziergange bei scharfem Winde von rechtsseitiger Lähmung sämmtlicher äusserer Facialisäste befallen. Bei der nach 14 Tagen vorgenommenen Untersuchung fand ich an der gelähmten Wange die faradomuskuläre Contractilität erloschen; auf directe Galvanisation der Muskeln (indifferenter Stromgeber am Sternum, der differente an den Muskeln) traten bei 10 Siem. El. KS, AS und AOZ auf, an den Lippenmuskeln bei merklich geringerer Stromstärke als an den oberen Gesichtsmuskeln. Bei der in ähnlicher Weise angestellten Exploration des Gesichtsnerven erfolgten blos ASZ und AOZ, auf stärkere Ströme oder Volta'sche Alternativen KaSZ, KaD und ganz schwache KaOZ.

Durch die Angabe der Kranken, dass sie seit der Gesichtslähmung auf dem rechten Ohre schwerhörig sei, aufmerksam gemacht, nahm ich eine Prüfung der Reaction des Acusticus der kranken Seite vor. Der linke Hörnerv reagirte normal, der rechte (innere Anordnung, 2. Stromgeber am Arm) bei 18 El. und 500 Siem. Rheostateneinheiten) in folgender Weise:

KaS Saus. (Sausen)
KaD Saus. >
KaO —
AS —
AD schwaches Saus.
AO Saus.

Im Laufe der durch einen Monat fortgesetzten Galvanisation der Gesichtslähmung waren die pathognomischen Merkmale, bis auf eine geringe Deviation des Mundes bei lautem Lachen, gewichen. Die Untersuchung des Gehöres unterblieb wegen plötzlicher Abreise der Dame.

Bereits Hallé soll gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in einem Falle von Gesichtslähmung beobachtet haben, dass Ströme der Elektrisirmaschine oder Leidner Flasche keine Zuckungen auslösten, während dies bei Anwendung von Strömen der Volta'schen Säule gelang. Im Jahre 1859 hat Baierlacher (im bayer. Intell.-Blatte Nr. 4) obige in Vergessenheit gerathene Thatsache neuerdings hervorgehoben, die seither von Schulz, Neumann, Ziemssen, von mir, Erb, Eulenburg u. A. wiederholt constatirt wurde. Für den in Rede stehenden überraschenden elektro-pathologischen Befund war das physiologische Experiment nachträglich bemüht, den aufklärenden Commentar zu liefern. So hat zuerst Neumann in Königsberg durch vergleichende Untersuchungen nachgewiesen, dass in jenen rheumatischen Gesichtsparalysen, die bei Mangel von faradischer Irritabilität Erhaltensein der galvanischen Erregbarkeit der Muskeln constatiren lassen, weder die schnelle Aufeinander-

folge verschieden gerichteter Ströme, noch die abwechselnde Richtung selbst zur Erklärung der fraglichen seltsamen Erscheinung hinreichen. Dagegen erwies sich die Dauer der Ströme als massgebend. Wurde nämlich der Batteriestrom durch eine Vorrichtung ebenfalls nahezu momentan gemacht, so blieb auch bei Reizung durch ihn die Contraction aus, während sie regelmässig eintrat, wenn der constante Strom nur ganz geringfügig, über das Momentane hinaus, andauerte. In späterer Folge hat Neumann auch an absterbenden Muskeln und Nerven, vor dem völligen Erlöschen der Erregbarkeit, obiges differentes Verhalten gegen die eine und andere Stromart dargethan.

In neuester Zeit hat Prof. Brücke dieselbe Eigenthümlichkeit der elektrischen Erscheinungen auch bei mit Curare vergifteten Präparaten gefunden (siehe Sitzgsber. der k. Akademie d. Wiss., math.-naturw. Classe, LVI. Bd. III. Heft. 1867. S. 594 bis 602). Nach Vergiftung des Frosches mit Curare (bei unterbundenem Schenkel), zeigt sich, dass zur Erregung des vergifteten Beines stärkere Inductionsströme nöthig sind, als für das unvergiftete, während bei constantem Strome dieselbe Reizstärke wie früher genügt. Dass die Stromesdauer den Unterschied bewirke, zeigt ein anderes Experiment. Nachdem man sich überzeugt hat, dass das vergiftete Bein bei schwächeren Kettenströmen zuckt, als das unvergiftete, lässt man Ströme eines schnell rotirenden Blitzrades in das Präparat hereinbrechen; der unvergiftete Schenkel verfällt in Tetanus, während der andere in Ruhe verharrt. Es scheint, dass diese durch Curare hervorgebrachte Unempfindlichkeit gegen kurzdauernde Ströme von der Functionsunfähigkeit der Nerven herrührt.

Wenn die Beweglichkeit anscheinend normal ist, kann die Erregbarkeit der Nerven noch tief unter der Norm stehen. „Es können sich eben die centralen Reize,“ wie Brücke meint, „in der Intention, auf die gelähmten Muskeln zu wirken, so weit gesteigert haben, dass trotz der herabgedrückten Functionsfähigkeit der Nerven, die Muskeln im Stande sind, ihren gesunden Antagonisten das Gleichgewicht zu halten, da diese ja nur mit einem geringen Bruchtheile ihrer Leistungsfähigkeit in Action treten.“

Wie bereits Bezold (in seinen Untersuchungen über die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln, S. 325) hervorgehoben hat, ist es nicht die elektrische Dichtigkeitsschwankung, auf welche Muskel und Nerv mit Erregungsvorgängen antworten,

sondern im Falle der Schliessung ist es das Fliessen des Stromes in constanter Höhe, was die Erregung bewerkstelligt, im Falle der Stromesöffnung sind es die auf einige Zeit nach der Oeffnung anhaltenden späteren Störungen des Gleichgewichtes, welche mit der Reizung verknüpft sind.

Die unterschiedlichen Einwirkungen des inducirten und constanten Stromes sind jedoch nicht, wie man lange glaubte, blos für rheumatische Gesichtsparalysen charakteristisch. Sie lassen sich, wie wir in der Folge sehen werden, auch bei anderweitigen traumatischen, peripheren Lähmungen des Facialis, ebenso in einzelnen Fällen von Bleilähmung, von Paralysis atrophica adiposa (Brückner), von traumatischer Nervenläsion (Ziemssen) constatiren. Nach den vorliegenden Erfahrungen scheint es, als ob der constante Strom bei den angeführten Lähmungen erhöhend auf die moleculäre Bewegung in den motorischen Nerven (nach dem Pflüger'schen Gesetz vom Elektrotonus) wirke.

Die Steigerung der galvanischen Erregbarkeit an der gelähmten Gesichtshälfte lässt sich nach Brücke, entweder durch die Annahme erklären, dass in den Facialisbahnen ausser den bewegenden Impulsen, auch hemmende in die Muskeln gelangen, und diese sind nun gleichfalls ausgeschlossen; oder aber steigert sich die Erregbarkeit in den Muskeln eine Zeit lang, während sie vom Centrum aus nicht mehr erregt werden, sich aber übrigens noch in voller Integrität und in gutem Ernährungszustande befinden.

Wenn die gelähmten Gesichtsmuskeln (oder Muskeln überhaupt) ihre Motilität eingebüsst haben, doch auf den faradischen Strom reagiren, so beweist dies, dass die intramuskuläre Nervenfaser noch reizempfänglich ist, während der centrale Willensreiz wegen fortbestehender Unwegsamkeit der Zwischenbahn, nicht zur Einwirkung auf den Muskel gelangen kann. Bei anderen Lähmungen dagegen, so bei Meningitis spinalis, bei der progressiven Muskelatrophie, bei saturninen und traumatischen Lähmungen, kann die Leitungsfähigkeit für den centrifugalen Willensreiz hergestellt sein, während der peripher an den Muskeln angreifende elektrische Reiz die centripetale Bahn noch nicht frei findet, offenbar wegen erloschener Reizempfänglichkeit der intramuskulären Nervenfaser, bei gröberen oder feineren anatomischen Veränderungen in der Muskelsubstanz.

Elektrische Behandlung der rheumatischen Gesichts-Lähmungen. Wie bereits oben erwähnt wurde, heilt ein Theil

der durch Erkältung bedingten Paralysen des Facialis von selbst. Dies gilt insbesondere von Gesichtslähmungen im kindlichen Alter, und bei jugendlichen, gesunden Individuen. Solche, der spontanen Heilung zugängliche Formen lassen im Laufe der ersten und zweiten Woche keine wesentliche Alteration der el. muskul. Contractilität und galvanischen Erregbarkeit des Nervenstammes constatiren; einzelne Aeste können (wie dies aus der 89. Beobachtung ersichtlich ist), ihre Reizbarkeit zum Theile eingebüsst haben. Vei fällt jedoch im genannten Zeitraume unter den Augen des Beobachters die faradische Irritabilität der Muskeln und Nerven zusehends rasch, dann ist von einer spontanen Rückbildung der Motilitätsstörung nicht mehr viel zu erwarten, und man wird gut thun, wenn man bei der Behandlung den elektrischen Strom zu Hilfe ruft, ohne noch weitere Zeit zu verlieren.

Rheumatische Gesichtslähmungen sollen, wo möglich, im Laufe der ersten, oder im Beginne der zweiten Woche ab origine elektrisch behandelt werden. Solche Fälle können am raschesten, freilich auch am leichtesten der Heilung zugeführt werden. Man reicht hier ganz gut mit der Inductionselektricität aus, welche in Form von nicht stark gespannten primären Strömen, in Sitzungen von 3—4 Minuten Dauer, an die jeweilig ergriffenen Muskeln oder deren Nervenzweige applicirt wird.

Die Faradisation der Gesichtsmuskeln kann indirect durch Reizung des Facialis statthaben, mittelst einer dünnen Elektrode, welche dicht hinter dem Ohre (zwischen dem Warzen- und den Gelenksfortsatze des Unterkiefers) angedrückt wird; oder man kann mittelst beider, neben einander aufgesetzter dünner Stromgeber direct die einzelnen Muskeln reizen, was namentlich bei ungleichgradigem Ergriffensein der Muskeln rathsam erscheint. Schliesslich kann man mittelst schwacher Ströme von der Wangenschleimhaut aus reizen und bisweilen noch hiedurch, oder durch sehr langsame Unterbrechung (etwa mittelst des Schlüssels) noch Reste von Contraction nachweisen.

Verfährt man auf die eine oder andere genannte Weise, und forcirt man nicht die Cur mittelst sehr schnellschlägiger Ströme von hoher Spannung, sondern bedient sich mittelstarker, seltener unterbrochener Ströme in nicht zu langen Sitzungen (von wenigen Minuten), und mässigt man die Stromstärke bei Wiederkehr der Tonicität, so dürfte man kaum die

gleich zu nennenden unwillkommenen Erscheinungen zu gewärtigen haben. Es ist mir dies bisher noch nicht passirt. Nur bei zu lange fortgesetzter Faradisation mittelst schnellschlägiger Ströme von namhafter Spannung kann es zu elektrischer Muskelstarre (dem Rigor electricus, der Courbature électrique von Duchenne) kommen, wodurch man dem Kranken zu seinem Uebel noch ein Leid hinzufügt. Der faradisch überreizte Gesichtsmuskel geräth nämlich in Contractur, und die ancurirte Difformität ist noch mehr in die Augen springend als ihre Vorgängerin, die Lähmung. In einem solchen Falle, wo die Contractur den Zygomaticus minor befiel, suchte Duchenne sich auf die Weise zu helfen, dass er durch Erzeugung einer künstlichen Contractur des gesunden Muskels den grämlichen Gesichtsausdruck verbesserte. Eine Correctur, die das Schlechte dadurch gut zu machen sucht, dass sie den Unterschied zwischen Gut und Schlecht auslischt, eigentlich unkenntlich macht.

Als die ersten Anzeichen der Contractur werden angeführt: zu schnelle Wiederkehr der Tonicität in einem noch kurz bevor gelähmten Muskel, oder wenn Letzterer bei mechanischer Reizung, wie Reiben, Kneten von Krampf befallen wird. Man wird bei längerer Uebung in der Kenntniss der physiologischen Functionen, den erforderlichen Gradmesser für die Beurtheilung entstehender Abnormitäten finden. Kündigt sich die bevorstehende Contractur durch die erwähnten Symptome an, so hat man sogleich die Schnellschlägigkeit des Stromes herabzusetzen, oder Letzteren für einige Zeit nicht in Anwendung bringen. Ist die Contractur bereits in die Erscheinung getreten, so soll man (nach dem Rathe von Remak) stabile constante Ströme von 10—20 Siem. El. durchleiten, um die Contractur zur Lösung zu bringen, was in einzelnen Fällen gelungen sein soll. Neben der Faradisation lässt Erdmann die Muskeln vom Kranken selbst durch häufigeres und längeres Ziehen an den betreffenden Theilen ausdehnen, oder zu diesem Behufe zwischen Backe und Kiefer eine möglichst grosse Kugel bringen.

Jene Fälle von Gesichtslähmungen, bei welchen die Muskeln ihre Erregbarkeit für den faradischen Strom verloren, doch für den galvanischen Reiz erhalten haben (ebenso auch der Nervenstamm), eignen sich vorzugsweise zur Behandlung mit dem constanten Strome. Die Ernährungsstörungen sind bei solchen Fällen von mehr schwerer Natur, ihre Rückbildung erfordert zumeist viele Wochen, ja selbst Monate.

Bei der *Galvanisation* von *Gesichtslähmungen* wird der Batteriestrom *direct* auf die Muskeln gerichtet (die Anode an die Halswirbelsäule, die Kathode an die entsprechenden motorischen Punkte angesetzt), die Zahl der Elemente soll blos bis zum Auslösen von mässigen Zuckungen gewählt werden. Der abst. Strom ist hiebei vorzuziehen; behufs Steigerung der Wirkung desselben, kann man im Laufe der Sitzung eine Umkehr der Stromesrichtung wiederholt vornehmen. *Bei galvanischer Reizung des Nervenstammes* (der eine Conductor unter dem Warzenfortsatze, der andere am Gänsefuss), wird gleichfalls der abst. Strom in obiger Weise am besten gebraucht; bei vorwaltender Lähmung gewisser Muskelgruppen werden die bezüglichen *Nervenäste* erregt, die an der Schläfe für die obersten Gesichtsmuskeln, die nach aussen von der Jochbrücke befindlichen für die Augenlider und Oberlippe (für das untere Lid auch vom inneren Augenwinkel aus), der Unterkieferzweig für die Muskeln um die Unterlippe.

Die galvanische Reizung des gelähmten Facialis *von der Mundhöhle aus* (Anode an der Wangenschleimhaut, die Kathode am jeweiligen Muskel) empfiehlt sich nach meiner Erfahrung, wegen der besseren Durchdringlichkeit der Muskelschichte, sowie wegen der zur Auslösung von Contractionen erforderlichen geringeren Anzahl von Elementen, was besonders für die Nähe des Auges von Belange ist. Bei älteren Fällen kann man die verschiedenen Applicationsweisen in Gebrauch ziehen; bei hartnäckigen, durch mimische Verzerrung complicirten Formen wird man mit Nutzen *den galvanischen Strom auf die Nerven, den faradischen abwechselnd auf die Muskeln* einfliessen lassen. In einem Falle haben *Landois* und *Mosler* (Berl. klin. Wschr. 1868) durch gleichzeitige Anwendung des ⚲ galvanischen und an dessen negativem Pole des faradischen Stromes (*Faradisation im elektrotonischen Zustande*) Heilung bewirkt.

In zwei chronischen Fällen habe ich von der *combinirten Anwendung einer lauen Gesichtsdouche* und *von galvanischen Strömen* auffällige Förderung der trägen Resorption beobachtet.

Bei unheilbar gewordenen mehrjährigen Lähmungen (wie in unserem vorletzten Falle) wird man durch obiges Verfahren die Mimik bessern, das lästige Gefühl von Spannung beschwichtigen.

5. *Traumatische Gesichtslähmungen.* Die verschiedenen Arten von traumatischer Gesichtsnervenläsion, als da sind: Stich,

Hieb, Schuss, Schlag auf die Wange (Brodie), Zangendruck, Durchtrennung bei chirurgischen Operationen, drückende Geschwülste und tiefgreifende Narben, bedingen nach dem Intensitätsgrade ihrer Einwirkung mehr oder weniger ausgebreitete motorische Störungen. Es kann hieraus eine vollständige Lähmung sämmtlicher Gesichtsmuskeln resultiren, oder aber bei Verletzung einzelner Zweige das obere, zumeist jedoch das untere Verästlungsgebiet, den Sitz der Paralyse abgeben. In letzterem Falle ist bekanntlich der Mund durch den überwiegenden Muskelzug an der gesunden Seite, nach dieser hin verzogen, was bei Gemüthsaffecten, beim Sprechen, Lachen oder Weinen besonders auffallend in die Erscheinung tritt.

Auch beim menschenähnlichen Affen, der einen geschlossenen Sphincter oris besitzt, verhält sich die Gesichtslähmung in analoger Weise (nach Shaw und Bell), während bei Hunden, Katzen und Kaninchen, denen man den Facialis durchschneidet, das Gesicht nicht nach der gesunden, sondern nach der gelähmten Seite hin verzerrt ist, was Schiff aus der vorhandenen Spaltung des Sphincters an der Oberlippe, aus der natürlichen Hasenscharte erklärt. Bei doppelseitiger Durchtrennung des Facialis kann der Mund nicht geschlossen werden, selbst beim Kauen bleiben die Backen schlaff, die in den Mund eingebrachte Nahrung fällt zum Theile wieder heraus, zum Theile verkriecht sie sich zwischen Backe und Zahnfleisch, wodurch die Bildung des Bissens, in Folge dessen auch das Schlucken in hohem Grade erschwert wird. Die Katzen pflegen daher nach Schiff mit den Tatzen nachzuhelfen, die kranken Menschen suchen die stockende Nahrungszufuhr mit dem eingeführten Finger vorwärts gegen den Racheneingang zu drängen.

Die elektrische Untersuchung traumatischer Gesichtslähmungen liefert interessante Aufschlüsse über das Verhalten der afficirten Muskeln und Nerven gegen die eine und andere Stromesart, über die auf der Höhe der Lähmung nachweisbaren Differenzen bezüglich der Erregbarkeit des Muskelgewebes, sowie auch über die im Stadium der Heilung vorhandenen Zeichen von erwachender Thätigkeit der Muskel- und Nervensubstanz. Bei dem in der Literatur höchst spärlich vorhandenen Materiale an einschlägigen genaueren Beobachtungen dürften nachfolgende Mittheilungen nicht ohne Werth erscheinen.

95. Beobachtung. Ein 24jähriger Fabriksarbeiter erhielt im Streite von seinem erbosten Kameraden zwei Messerstiche am Nacken in der Nähe

des Hinterhauptes, einen dritten nach vorne vom linken Ohrläppchen, schief gegen den unteren Jochbrückenrand hin. Als ich nach drei Wochen den Mann zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich Lähmung der linksseitigen Gesichtsmuskeln. Das Stirnrunzeln war links ermöglicht, die Excursionen der Augenbraue merklich beengt, beim Lidverschlusse blieb eine kleine Spalte übrig, das Nasenrümpfen, Blasen, Pfeifen, Ausspeien gingen nicht von Statten, der Mund war beim Sprechen und Lachen stark nach rechts verzogen. Die faradische Erregbarkeit blieb blos im Frontalis und zum Theil im Corrugator erhalten, in allen übrigen Gesichtsmuskeln war dieselbe verloren gegangen. Ein constanter aufsteigender Strom von 15 mittleren Siem. El. ergab bei directer Muskelreizung schwächere Contractionen als rechterseits; blos die linke Unterlippe gerieth in lebhaftere galvanische Zuckungen als die rechte. Reizung des Nervenstammes bewirkte blos Verkürzung der zwei obersten Gesichtsmuskeln an der gelähmten Seite, die einzelnen Nervenzweige waren (mit Ausnahme des für die letzterwähnten Muskeln bestimmten) galvanisch nicht mehr erregbar.

Die nach einigen Tagen wiederholte Exploration war von demselben Ergebnisse; seit jener Zeit habe ich Patienten nicht mehr zu Gesichte bekommen. Der Fall hat mit einer von Ziemssen angeführten Beobachtung (linksseitige vollständige Lähmung des Gesichtes in Folge eines operirten Sarcomes der linken Parotis) viel Aehnlichkeit, nicht minder in Bezug auf die abrupte Darstellung.

Der nachfolgende, durch fünfthalb Monate beobachtete zweite Fall dürfte wegen der Nachhaltigkeit der Beobachtung ein um so grösseres Interesse bieten.

96. Beobachtung. Ein 24jähriger Schneider wurde nach überstandenem Typhus den 12. Jänner 1868 an einem Abscess der linken Ohrspeicheldrüse operirt. Hierbei dürften die unteren Gesichtsnervenzweige unter das Messer gerathen sein, kurz nach der Operation wurde eine linksseitige Faciallähmung wahrgenommen, welche vorzugsweise die mittleren und unteren Gesichtsmuskeln betraf, eine Schiefstellung des Mundes nach rechts bewirkte, das Nasenrümpfen, Pfeifen, ja selbst das Kauen zur Unmöglichkeit machte. Bei der nach vier Wochen vorgenommenen faradischen Prüfung reagirten der linke Frontalis und Corrugator ziemlich gut, der Orbic. palpebr. kann nicht elektrisch zur Contraction gebracht werden, obgleich das Auge willkürlich geschlossen werden kann, der Lev. al. nasi zeigt merklich schwächere, der Zygom. maj., die Muskeln ober- und unterhalb der Mundspalte gar keine Reaction. Bei Einwirkung eines Batteriestromes von 13 Siem. El. in aufsteigender Richtung, zucken die oberen Gesichtsmuskeln ebenso deutlich wie rechts, die Muskeln über und unter der Mundspalte zeigen deutliche Eintritts-, schwächere Oeffnungszuckungen, rechterseits keine Spur von Contraction. Bei Galvanisation des Nervenstammes verkürzen sich an der gelähmten Wange blos die oberen, an der gesunden sämmtliche Muskeln. Pat. wurde mit dem constanten Strome jeden zweiten Tag behandelt.

In der siebenten Woche nach der Operation (am 27. Februar) war keine merkliche Aenderung im Verhalten der gelähmten Muskeln gegen den Inductionsstrom zu constatiren, blos in den obersten faradisch reizbaren Gesichtsmuskeln war nach Angabe des Pat. die elektr.-muskul. Sensibilität (die Contractionsempfindung) geringer als an der gesunden Seite. Bei galvanischer Reizung des Nervenstammes, ebenso beim Q Nervenmuskelstrome (bei 12 El.) tritt an der gelähmten Seite deutliches Zucken der Muskeln ein, an der gesunden erst bei 20 Elementen. Galvanische Reizung von der Mundhöhle aus erzeugt rechts starke, links dagegen schwache Zusammenziehungen. Galvanisation des Unterkieferzweiges bewirkt rechts Zucken der Kinnmuskeln, an der gelähmten Wange nicht eine Spur von Contraction. Das Pfeifen ist noch immer unmöglich, das Kauen erschwert, der Mund beim Sprechen und Lachen noch stark verzogen.

13. Woche. Bei schwächerem faradischem Strome (der nur mässige Contractionen am Daumenballen erzielt) links noch keine, rechts deutliche Verkürzungen der Gesichtsmuskeln zu bemerken, bei Reizung mit starken Inductionsströmen antworten nun auch die Muskeln ober- und unterhalb der Mundspalte mit deutlichen Zuckungen, die bei Reizung von der Mundhöhle aus kräftiger ausfallen. Galvanisation oder Faradisation des linken Unterkieferzweiges bewirken Verkürzungen der gleichnamigen Kinnmuskeln, doch ungleich schwächer, als an der gesunden Seite. Der ambulante Kranke kann nur 1—2mal wöchentlich zur Behandlung kommen.

Nach $4\frac{1}{2}$ Monaten (seit der Operation) ergab die zuletzt angestellte Untersuchung vollkommene Herstellung der Mimik bei Ruhe des Gesichtes, bei lebhaftem Sprechen oder Lachen nur geringe Verziehung des Mundes nach rechts, Pfeifen und Kauen nahezu normal. Auf Faradisation mit stärkeren Strömen reagiren (bis auf den Orbic. palp. und den Depressor ang. oris) die linksseitigen Gesichtsmuskeln, die elektr. musk. Sensibilität ist erhöht. Der Kettenstrom (25 Siem. El. und aufst. Richtung) erzeugt links deutliche Schliessungs-, schwächere Oeffnungszuckungen, rechts ungleich geringere Contractionen. Galvanisation des Nervenstammes bewirkt zu beiden Seiten nahezu gleich lebhafte Reaction; bei galvanischer Reizung des Unterkieferzweiges links schwächere, rechts dagegen energische Zusammenziehung der Kinnmuskeln wahrzunehmen.

Wie aus den angeführten Beobachtungen zu ersehen ist, geht in den ersten Wochen nach der Durchschneidung des Facialis die willkürliche Bewegung und die faradische Erregbarkeit der von den lädirten Zweigen versorgten Muskulatur verloren, während ihre Reizbarkeit für den constanten Strom erhalten, zumeist sogar eine gesteigerte ist, in Uebereinstimmung mit dem galvanischen Verhalten bei beginnender Muskelentartung, in Erb's Durchtrennungsversuchen der Nerven. Die Irritabilität der motorischen Zweige ist sowohl für den unterbrochenen als auch stetigen Strom erloschen. Bei Reizung des Nervenstammes erfolgen blos in den direct fara-

disch erregbaren Muskeln Verkürzungen. Einzelne Muskeln (wie der Sphinct. palp. im zweiten Falle) reagiren auf den Willensreiz, aber nicht auf den Elektricitätsreiz. Bei der im weiteren Verlaufe sich allmälig herstellenden Nervenleitung zeigt der Stamm kurz andauernde Erhöhung der galvanischen Reizempfänglichkeit, beim Vergleiche mit der gesunden Seite; in dem Masse, als der Nerveneinfluss auf die entsprechenden Muskeln wieder zur Geltung gelangt, erwacht die elektrische Erregbarkeit des Nervenzweiges, rufen stärkere Inductionsströme wieder Contractionen hervor, wobei Anfangs die el. muskul. Sensibilität eine gesteigerte sein kann. Die elektrische Irritabilität kehrt im Stamme früher als in den Zweigen zurück.

Die durch Trennung des Facialis bedingten Gesichtsparalysen sind ziemlich hartnäckiger Natur, brauchen Monate zu ihrer Herstellung, die Motilität scheint sich leichter als die elektrische Erregbarkeit zu erholen, die alternirende Behandlung mit dem constanten und inducirten Strome (besonders bei längerer Dauer der Lähmung), ist am meisten zu empfehlen.

Die pathologischen Thatsachen stehen mit den Ergebnissen des physiologischen Experimentes im Einklange. Auch bei Abtödtung des Nerven mittelst Curare oder Coniindämpfe geht die Erregbarkeit des Nervenstammes verloren, während die Muskeln ihre elektrische Reizbarkeit behaupten (Schiff, Wundt, Fick, Brücke).

Auch tiefer greifende Gesichtsnarben können, wie Eingangs erwähnt wurde, Lähmungen des Facialis erzeugen. Einen solchen durch bereits neun Jahre bestehenden Fall hatte ich auf der Klinik des Herrn Prof. v. Sigmund zu beobachten und zu behandeln Gelegenheit und ich erlaube mir, denselben in seinen wichtigsten Zügen folgen zu lassen.

97. Beobachtung. Eine 34jährige Landfrau hatte Ende 1859 auf Türck's Abtheilung einen schweren Typhus durchgemacht, nach dessen Ablauf beiderseitige Parotitis zurückgeblieben war; die linksseitige Geschwulst soll eine kleine, die rechterseits befindliche dagegen eine fast faustgrosse, schmerzhafte, nach spontaner Eröffnung lange eiternde gewesen sein. Nach Heilung der Letzteren war vollständige Gesichtslähmung zu bemerken. Die am 16. März 1868 stattgehabte Untersuchung ergab das Vorhandensein einer vom Warzenfortsatze bis nach vorne vom rechten Ohrläppchen verlaufenden, wulstigen, tiefen Narbe und rechtsseitige Facialparalyse. Patientin kann noch jetzt nicht das rechte Auge ganz schliessen; will sie Letzteres halbwegs ermöglichen, so sucht sie mittelst des Levator nasi et lab. sup. das gefallene untere Augenlid nach aufwärts zu schieben; drückt man den

genannten Muskel mit den Fingern gegen die Nasenseite an, so kann der Augenverschluss nicht bewerkstelligt werden. Von Zeit zu Zeit stellen sich Zuckungen im Heber des Nasenflügels oder des rechten Mundwinkels ein. Die von Dr. Gruber vorgenommene otiatrische Exploration ergab mässige Verdickung des Trommelfelles, das Gehör hat etwas abgenommen.

Die Prüfung mit abgeschwächten faradischen Strömen ergab minder energische Verkürzungen in den rechtsseitigen oberen Gesichtsmuskeln; die Oberlippe, die Muskeln des Kinnes zeigen selbst bei verstärktem Strome eine geringe Reaction; bei Reizung vom Trigeminus zucken die Muskeln (mit Ausnahme der letztangeführten) merklich kräftiger. Bei Faradisation des Nervenstammes der Lähmungsseite treten lebhaftere Contractionen ein, als bei Reizung des linken Facialis. Directe Galvanisation der oberen Gesichtsmuskeln, sowie des Nasenflügelhebers, bewirkt deutliche Zusammenziehungen, an den Muskeln ober- und unterhalb der Mundspalte nur leise Verkürzungen. Bei galvanischer Reizung des kranken Nervenstammes stellen sich blos im entsprechenden Frontalis, Corrugator und nur ein wenig in der Unterlippe Contractionen ein. Bei labilem Strome (von 20 Elem.) an der rechten Schläfengegend tritt Zucken des gleichnamigen Mundwinkels ein, beim Streichen an der gesunden Temporalgegend erfolgt häufig gleichfalls rechts am Mundwinkel, doch in viel schwächerem Grade eine Contraction. Reizung des rechten Unterkieferzweiges hat nur geringes Zucken der Kinnmuskeln zur Folge, doch um so stärkeres Zucken im Frontalis und Corrugator derselben Seite.

Nach zehn Sitzungen (abwechselnde Behandlung mit beiderlei Strömen), waren die Bewegungen des Mundes, nach Angabe der Kranken, freier geworden, der Lidverschluss schien nicht viel gewonnen zu haben, als Patientin durch ihre Verhältnisse bemüssigt war, nach ihrer Heimat zurückzukehren.

Die amerikanischen Berichte aus dem letzten Kriege (s. Arch. f. klin. Chir. von Langenbeck, Billroth und Gurlt, 8. Bd.) enthalten 3 Fälle von Schussverletzungen des Facialis. Im 1. und 3. Falle (wahrscheinlich Durchtrennung des Nerven) war die Kugel gegen den Meat. aud. ext. eingedrungen, der Proc. mast. war zerbrochen, und nebst der Gesichtslähmung Verlust des Gehörs, Alteration des Geschmackes, Erschwerung der Sprache eingetreten. Die el. m. Contractilität war erloschen, die durch Monate fortgesetzte Faradisation ohne Nutzen geblieben. Im 2. Falle war die Kugel von der linken Nackenseite, vom Dornfortsatze des 3. Halswirbels unter dem äusseren Gehörgange eingetreten, und $1/4$ Zoll hinter dem Unterkiefer, dessen Rand Splitterung zeigte, ausgeschnitten worden. Die nebst Verlust des Gehöres entstandene vollständige Gesichtslähmung (blos Quetschung des Nerven) war nach sechswöchentlicher Faradisation gänzlich behoben.

6. Syphilitische Gesichtslähmungen. Die durch specifische Erkrankung der Hirnsubstanz selbst bedingten Lähmungen

werden, wie in Früherem erörtert wurde, den Character einer intercraniellen Affection an sich tragen. Die den Gesichtsnerv auf seinem Verlaufe an der Schädelbasis ereilenden specifischen Läsionen weisen dagegen Zeichen einer peripheren Affection auf, wie dies zuerst Ziemssen (in Virchow's Archiv, XIII. Bd., S. 213, 1858) constatirt hat. Näheres hierüber findet sich auf Seite 163.

98. Beobachtung. In einem von mir vor vier Jahren untersuchten Falle, war bei einem 38jährigen Manne nach wiederholten Syphilisrecidiven Periostitis am linken Schienbein, an der linken Schläfe und dem Warzenfortsatze aufgetreten, der linke Gesichtsnerv war bis auf seine obersten Zweige gelähmt. Die faradische Reizung des Nervenstammes bewirkte nicht die geringste Contraction, während die directe Anwendung des Stromes von den Muskeln mit schwachen Zuckungen beantwortet wurde.

Ich rieth Patienten eine Jodkur an, habe jedoch denselben nicht wieder gesehen. Einen in mancher Beziehung ähnlichen Fall hat Davaine beschrieben.

Beim nachfolgenden zweiten Falle (aus Prof. v. Sigmund's Abtheilung) war an der gelähmten Gesichtshälfte die faradische Erregbarkeit des Nervenstammes sowie auch der Muskeln verloren gegangen, während der galvanische Strom Letztere in Zuckungen versetzte, die Reizbarkeit des Stammes hatte dagegen in erheblicher Weise gelitten, trat nur bei bedeutender Stromstärke in die Erscheinung. Die vom Ohre ausgehende Affection war syphilitische Ursprunges.

99. Beobachtung. Der betreffende Patient, mit einem Ulcus glandis behaftet, zeigte vor mehreren Monaten eine handbreite Anschwellung von der rechten Scheitelbeingegend bis nach abwärts am Occiput, die nach constatirter Fluctuation eröffnet wurde und später vollkommen heilte. Die bald darauf eingetretene Gesichtslähmung war eine vollständige. Weder die directe Faradisation der gelähmten Gesichtsmuskeln, noch die indirect vom Nervenstamme oder vom Trigeminus aus vorgenommene ergab auch nur eine Andeutung von Contraction; von der rechten Stirngegend bis zum Augenbrauenbogen war auch die el.-cutane Sensibilität, beim Vergleiche mit der gesunden Seite eine auffällig geringere.

Die galvanische Reizung (mit 15 Siem. El.) ergab bei absteigendem Strome an den Muskeln der kranken Gesichtshälfte (besonders am Levator al. nasi und an den Kinnmuskeln) deutliche Schliessungs-, schwächere Oeffnungszuckungen, bei aufst. Strome blos Eintrittszuckungen, die an der gesunden Gesichtshälfte viel energischer erfolgten. Reizung des Nervenstammes mit demselben Strome bewirkte links kräftiges Wangenzucken, an der gelähmten Seite keine Reaction, letztere stellte sich daselbst erst bei einem Strome von 24 El. ein, wobei blos die genannten Gesichtsmuskeln in Contraction geriethen,

während die oberen gar nicht reagirten. Beim Nervenmuskelstrome (vom Pes. anserin. zu den Muskeln geleitet) erfolgten an beiden Gesichtshälften gleich deutliche Verkürzungen.

Die angeführten Erscheinungen bestimmten mich zur Annahme eines den Nervenstamm selbst comprimirenden Krankheitsmomentes (wahrscheinlich im knöchernen Kanale des Facialis), welche Diagnose bald darauf von dem bei einer Sitzung anwesenden Ohrenarzte, Dr. J. Gruber (Otitis, Exsudation in den Fallopi'schen Kanal, ohne Läsion des Trommelfelles) bestätigt wurde. Der Kranke verliess nach Kurzem das Spital.

Die doppelseitige Gesichtslähmung kann durch rheumatische oder traumatische Einflüsse, durch Erkrankungen des Felsenbeines (Entzündung, Caries, Necrose, syphilitische oder tuberculöse Otitis, Fall von Ehrmann, Mitbetheiligung der Gesichtsnervenscheide an der Entzündung der Trommelhöhle), ferner durch basale Geschwülste, Exostosen der Apophysis basil., Aneurysmen, meningeale Exsudate, nach Jaccoud und Pierreson auch durch spontane Atrophie der Faciales (in Folge von Hyperplasie des Bindegewebes) bedingt sein. Vollständige, beiderseitig gleich auftretende Lähmung deutet mehr auf peripheren, allmäliges ungleiches Entstehen der Diplegie eher auf centralen Ursprung, wie bei der multiplen Nervenkernelähmung (durch Ergriffensein der Faciliskerne), und in leichterem Grade bei manchen chronischen Hirnleiden.

Die Therapie wird nur bei einzelnen peripheren Formen Erfolge aufzuweisen haben. In einem Falle von Bärwinkel (Arch. f. Heilk. I. Bd. 1867) reagirten rechts die gelähmten Gesichtsmuskeln auf den galvanischen, und gar nicht auf den faradischen Stromreiz; links war das elektrische Verhalten normal. Kopfschmerz, Diplopie und Schwanken beim Gehen waren als begleitende Erscheinungen vorhanden. Eine 10monatliche elektrische Behandlung ergab nahezu vollständige Heilung.

d) Krankheiten des N. vagus.

Von den hiehergehörigen Affectionen wollen wir blos die dem elektrischen Strome mehr zugänglichen Lähmungen der Recurrenszweige, und die als Reizzustände der gastrischen Vagusäste auftretenden Formen von nervösem Erbrechen und nervöser Cardialgie ins Auge fassen.

Die durch die Laryngoscopie erst in helleres Licht gesetzte Recurrenslähmung kann peripher bedingt sein durch rheuma-

tische Anlässe, catarrhalische Laryngitis, durch Verletzungen (Schussoperationen), durch Kröpfe und Geschwülste der seitlichen Halsgegend, durch Aneurysmen der Aorta und ihrer oberen Aeste, durch Pericardialexsudate (Bäumler), durch Verbildungen der Luft- und Speiseröhre. Ferner kann die Stimmbandlähmung als Begleiterin der Hysterie, allgemeinen Anämie, der multiplen Nervenkernelähmung, Tabes, chronischer Metallvergiftungen, acuter Krankheiten (Typhus, Diphtheritis) und functioneller Ueberreizungen (Schreien, Singen) auftreten.

Von Hirnkrankheiten sind es vorzugsweise Tumoren und Apoplexien, die Lähmungen im Gebiete der Rami laryngei erzeugen. In einzelnen Fällen kann bei Apoplexien die Halbseitenlähmung mit Recurrensparalyse combinirt erscheinen. Ungleich seltener ist Letztere isolirt nach Hirntraumen zu beobachten. Ein hiehergehöriger Fall dürfte wegen der umschriebenen centralen Läsion von Interesse sein.

100. Beobachtung. Ein 16jähriger Tapezirerlehrling wurde wegen verspäteten Eintreffens von seinem rohen, erbosten Meister mit mehreren Schlägen auf den Hinterkopf tractirt. Der Gezüchtigte fiel bewusstlos zu Boden, und als er wieder zu sich kam, zeigte sich Verlust der Sprache. Bei der nach zwei Tagen erfolgten Aufnahme in das allgem. Krankenhaus, fand ich an dem stämmigen Burschen die willkürliche Beweglichkeit an den oberen sowie auch unteren Gliedmassen vollkommen intact, ebenso die Intelligenz, Patient schrieb seine Antworten ganz richtig nieder, doch bestand vollständige Aphonie, bei normaler Excursionsfähigkeit der Zunge. Die laryngoscopische Untersuchung ergab Paralyse des rechten Stimmbandes. Auf einige, anfangs percutan, hierauf intralaryngeal vorgenommene Faradisation war nach Ablauf einer Woche die Sprache allmälig wiedergekehrt. Erst nach etwa 6 Wochen war die Aphonie völlig gewichen.

Zu therapeutischen Zwecken kann die Elektricität als cutane Reizung, als directe Faradisation, oder in Form des constanten Stromes angewendet werden. Bei der elektrocutanen Reizung ruht der eine feuchte Stromgeber am Nacken, während mit dem anderen trockenen Conductor die Haut in der Gegend des Kehlkopfes bestrichen wird. Manche Autoren wählen als Ansatzstellen für eine oder beide Elektroden die Eintrittspunkte des Nerven an den Hörnern des Schildknorpels, was eigentlich nicht mehr als cutane Faradisation zu bezeichnen ist. Die elektrocutane Reizung mittelst des Pinsels ist besonders bei hysterischen Aphonien zu empfehlen, wo sie häufig eine allmälige Wiederkehr der Klangfarbe der Stimme bewirkt.

Durch die bequemere Construction des zuerst von Mackenzie angegebenen Laryngeal galvaniser, welcher wie bei den galvanocaustischen Instrumenten eine rasche Stromunterbrechung ermöglicht, ist die directe Faradisation der Larynxmuskeln nach den auf Seite 60 gegebenen Anweisungen von Ziemssen mehr erleichtert; allein der Methode haften bisweilen zwei namhafte Uebelstände an. Viele Kranken vertragen die Einführung des Excitators ganz und gar nicht, und werden selbst nach wiederholten Versuchen von hochgradigen Beschwerden befallen. Als zweiter erschwerender Umstand muss hervorgehoben werden, dass man die Operation nur unter Mithilfe des Laryngoscopes mit einiger Sicherheit vornehmen kann. Wo dieselbe jedoch sich als ausführbar herausstellt, ist sie der percutanen Stromapplication in der Regel vorzuziehen.

Bei der Galvanisation wird der Kupferpol an den Kehlkopf oder an die Halswirbelsäule aufgesetzt, mit dem Zinkpole durch stärkeres Aufdrücken über den N. laryng. inf., in der Furche zwischen der Speise- und Luftröhre gestrichen. Der elektrische Strom soll überhaupt von mässiger Stärke, die Reizung von geringer Dauer sein. Die besten Erfolge hat die Elektrotherapie bei der rheumatisch-katarrhalischen Form von Stimmlosigkeit aufzuweisen. Die hysterische Aphonie verhält sich, so viel ich beobachtete, gleich den hysterischen Lähmungen. Einzelne Fälle werden bald gut, andere (wie bei unserer 58. Beobachtung) werden blos bis zu einem gewissen Grade von Besserung gebracht, der lange stationär bleibt, und von selbst allmälig in Heilung übergeht, oder aber bei Rückbildung der anderweitigen hysterischen Beschwerden einer raschen Wiederkehr der normalen Stimme weicht. Die Aphonie der Tuberculösen zeigt bei Anwendung des constanten Stromes mitunter eine Besserung von wenigen Stunden.

Das nervöse Erbrechen, wie es bei Hysterie und Chlorose bisweilen zu beobachten ist, wird nicht selten durch die ganze Schaar antihysterischer Mittel vergeblich bekämpft. Nebst den sedativ wirkenden subcutanen Morphiuminjectionen, kann die Faradisation der Regio epigastrica in manchen Fällen vom nervösen Erbrechen, sowie auch höchst lästiger Magenpneumatose von Nutzen sein. Die Stärke und Dauer des elektrischen Stromes müssen im speciellen Falle der Sensibilität der Kranken angepasst werden. Man thut gut, mit schwächerem Strome zu beginnen und denselben allmälig zu verstärken. In manchen Fällen erweist sich die fara-

dische Pinselung, in anderen die Application beider feuchter Conductoren (durch 10—15 Minuten) vor der Mahlzeit von Vortheil, mitunter nützt eine um die Mitte derselben vorgenommene elektrische Behandlung. Das Erbrechen wird seltener, die Verdauung bessert sich, die Pneumatose nimmt ab. Bei hartnäckigen Formen sind kräftige Ströme und Faradisation von längerer Dauer erforderlich. Es bedarf dann einer mehrwöchentlichen Behandlung, um den Vomitus zum Stillstande zu bringen. Ist dies durch einige Zeit der Fall, so kann selbst bei neu auftretenden hysterischen Zufällen das Erbrechen sistiren.

Nicht immer ist man so glücklich, ähnliche Erfolge aufzuweisen. Wie aus der 58. Beobachtung zu ersehen ist, vermag bei gewissen Formen weder die Faradisation, noch die Galvanisation der Magengegend das Erbrechen zu beseitigen. Es bleibt demnach nichts anderes übrig, als den spontanen Ablauf der lästigen Erscheinung abzuwarten, wenn man es nicht etwa vorzieht, die Reihe vergeblich angewandter Mittel durch eines oder das andere zu verlängern, wozu man bei Hysterischen um so weniger gedrängt wird, als dieselben trotz längeren Vomitus ziemlich gut aussehen, somit einen Theil von den Ingestis sicherlich beibehalten. Nach zwei von mir beobachteten Fällen zu urtheilen, dürften ausgebreitete hysterische Lähmungen, das gleichzeitige Vorhandensein von hartnäckiger Aphonie, das häufige Auftreten von schweren hysterischen Zufällen, die Prognose der elektrischen Behandlung beim nervösen Erbrechen trüben.

Auch bei der nervösen Cardialgie von hysterischen, anämischen, mit uterinen oder ovarialen Beschwerden behafteten Personen kann, wie aus nachfolgendem Falle zu ersehen ist, der örtliche Gebrauch des Stromes von Wirksamkeit sein.

101. Beobachtung. Ein 20jähriges blasses, zartes Mädchen, das selbst bei Genuss leichterer, flüssiger Nahrungsmittel von zusammenschnürenden Schmerzen in der Magengrube befallen wurde, und wochenlang Nux vomica, Morphium mit Aqua laurocerasi vergeblich einnahm, unterzog sich sodann auf mein Anrathen der Galvanisation der Magengrube, bei stabilem ↳○ Strome von 20 Siem. El. und zeitweiliger Unterbrechung mittelst des Commutators.

Schon nach 3 Sitzungen war eine merkliche Abnahme der Beschwerden erweislich; die cardialgischen Anfälle waren nur selten und blos als leichtere Mahnungen aufgetreten. Nach 12 Sitzungen wurden selbst festere Speisen gut vertragen. Acht Tage hierauf wurde die elektrische Behandlung abgebrochen.

e) Lähmungen im Bereiche des Accessorius Willisii.

Die vom hinteren Aste des Accessorius innervirte Muskulatur des Sternocleidomastoideus und Cucullaris kann den Sitz von isolirter peripherer Lähmung abgeben. Bei den durch rheumatische oder traumatische Einwirkungen bedingten einseitigen Lähmungen des Kopfnickers ist der Kopf nach der anderen gesunden Seite, das Kinn mit der Spitze nach der kranken Seite hin gerichtet. Actives Beugen oder Rotiren des Kopfes nach der gesunden Seite ist wenig oder gar nicht statthaft; die entsprechenden passiven Bewegungen lassen sich leicht ausführen, doch kehrt der frei gelassene Kopf sofort in seine abnorme Stellung zurück, die in Folge von weiterer secundärer Contractur des gesunden Muskels sich mehr und mehr ausbildet. Durch obiges Verhalten unterscheidet sich die Lähmung von der durch primären Krampf erzeugten Torticollis.

Die elektrische Erregbarkeit für beide Stromarten bleibt bei der in Rede stehenden Lähmung lange Zeit nahezu normal. Nur sehr veraltete und bereits atrophirte Muskeln lassen eine merkliche Abnahme der elektrischen Reaction nachweisen.

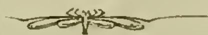
Die Vorhersage ist bei rheumatischen und acuten Formen in der Regel eine günstige. Dagegen habe ich bei zwei chronischen Fällen, deren einer mit Hysterie complicirt, der andere nach Fruchtabtreibung entstanden war, einige Stellungsverbesserung, doch keine Heilung erzielen können.

Die Behandlung besteht in der örtlichen Anwendung von faradischen Strömen, oder Galvanisation vom Accessoriusaste aus. Ueberdies sind bei hartnäckigen, durch Contractur der Antagonisten erschwerten Formen orthopädisch-gymnastische Behandlung, bisweilen Durchtrennung des contracturirten Muskels angezeigt.

Bei der zumeist durch Erkältung oder Verwundung bedingten Lähmung des Cucullaris kann blos das obere Bündel, die Clavicularportion, ergriffen sein, was sich durch Verminderung der Erhebungsfähigkeit der Schulter kundgibt, während Letztere bei kräftigen Inspirationsbewegungen noch Contraction erkennen lässt. Bei Lähmung des mittleren und unteren Bündels (die mit Schwund bei der progressiven Muskelatrophie zu beobachten ist) ist das Schulterblatt an der kranken Seite tiefer gestellt, und entfernt sich mit seinem vorderen Rande und inneren Winkel von der Median-

linie des Rückens. Durch Zerrung der Bänder kommen Schmerz und Ermüdung bei herabhängendem Arm zu Stande.

Die elektrische Reaction ist bei acuten Fällen normal, bei chronischen oder als Zeichen von progressiver Muskelatrophie erscheinenden Formen deutlich herabgesetzt, zum Theile selbst fehlend. Die Prognose ergibt sich aus dem jeweiligen Character der Affection. Bei der Behandlung werden Elektricität und Gymnastik in früher erwähnter Weise Verwerthung finden.



Zwölfter Abschnitt.

Erkrankungen der peripheren Rückenmarksnerven.

Bei der nachfolgenden Erörterung der Affectionen der peripheren Spinalnerven sollen uns blos die im Bereiche derselben vorkommenden Paralysen beschäftigen. Die neuralgischen und spasmodischen Formen wurden bereits im vierten und fünften Abschnitte ausführlich abgehandelt.

Die zur Bildung des Halsgeflechtes concurrirenden 4. oberen Cervicalnerven geben nebst den Empfindungsfasern für das Hinterhaupt, den Nacken bis zur Schulter, den N. phrenicus ab, dessen Lähmungsformen auch für den Elektrotherapeuten von besonderem Interesse sind.

1. Lähmung des Zwerchfelles.

Die als solche bezeichnete bedenkliche Motilitätsstörung des Zwerchfelles kann peripherer, zumeist myopathischer Natur sein, als mehr oder weniger vollständige Lähmung bei fortschreitender Entzündung des angrenzenden Brust- oder Bauchfelles, mit Exsudation, Eiterbildung oder Gewebszerfall in der Muskulatur des Diaphragma (wie bei terminalem Ablaufe schwerer diphtheritischer Lähmungen), oder die Zwerchfelllähmung ist centralen Ursprungs wie bei Hysterie, progressiver Muskelatrophie, chronischem Saturnismus.

Die zuerst von Duchenne näher angegebenen pathognomischen Merkmale der Zwerchfelllähmung sind: bei beginnender oder partieller Paralyse Beengung des Athmens, besonders bei

Bewegung und beim Sprechen, umschriebene Hervorwölbungen des Unterleibes bei tiefem Inspirium. Schwerere Lähmungsformen gaben sich kund durch Eingezogensein der Bauchwände und Erweiterung des Brustraumes bei der Inspiration, dagegen Einsinken des Epigastriums und der Hypochondrien, nebst Verengung des Thorax beim Exspirium. Beim Einathmen geben die orthopnoischen Kranken die Empfindung an, als würden ihnen die Eingeweide nach der Brust aufsteigen; hiebei ist die Stimme matt, bisweilen dem Erlöschen nahe.

Die elektrische Erregbarkeit, soweit dieselbe sich durch Reizung der N. phrenicus constatiren lässt, verhält sich zumeist normal; in einem Falle von Eulenburg erwies sie sich als sehr bedeutend herabgesetzt.

Die Prognose der Zwerchfelllähmung ist bei Hysterie und chronischer Bleiintoxication nicht ungünstig. Sie wird eine düstere bei hinzutretender Complication von Seite der übrigen Respirationsmuskeln; am ungünstigsten ist die Vorhersage bei den mit Atrophie und Structurveränderung des Zwerchfelles einhergehenden Entzündungen seiner Umgebung, ebenso auch im Gefolge der Diphtheritis und der progressiven Muskelatrophie.

Die Behandlung besteht in der Faradisation oder Galvanisation des N. phrenici an der seitlichen Halsgegend. Ein Verfahren, das bei beginnender Lähmung, bei günstigen Formen erfolgversprechend ist; bei schweren Fällen nur vorübergehend die Athemnoth beschwichtigen hilft.

Die Lähmung der Rumpfmuskeln fand bereits im zweiten Abschnitte auf Seite 61 und 62 ihre Erörterung.

2. Lähmungen der Nerven der Oberextremität.

Die im Bereiche des N. axillaris vorkommenden Paralysen (des Deltoideus, Subscapularis, Teres minor und Infraspinatus) können durch Druck oder Zerrung des Nerven, wie bei Schulterluxationen oder durch Traumen (Fracturen, Quetschungen, Schusswunden, Krückendruck u. dgl.) bedingt sein. Bisweilen sind jene Lähmungen nur Symptome von Erkrankungen der Geflechte oder ihrer centralen Fortsetzungen.

Bei der durch Trauma, Schulterverrenkungen oder Entzündungen erzeugten peripheren Deltamuskellähmung sind das

schlaffe Herabhängen der abgeflachten Schulter, und die Verminderung oder der Verlust der Erhebung des Armes characteristisch. Bei längerer Dauer des Zustandes gesellt sich Atrophie hinzu, ist die el. m. Contractilität und Sensibilität beträchtlich herabgesetzt; ein bezüglicher Fall, nach Ablauf einer rheumatischen Schultergelenksentzündung, findet sich bei den postfebrilen Lähmungen Seite 245 in der 68. Beobachtung beschrieben. Auch Verletzungen oder Quetschung des Axillarnerven haben Entartung und Lähmung des Deltoideus zur Folge.

Bei der durch progressive Muskelatrophie bedingten Partiallähmung des Deltoideus kann, je nachdem dessen vordere, mittlere (am häufigsten) oder hintere Portion gelitten hat, die Armbewegung nach vorne, aussen oder rückwärts aufgehoben sein. Dass es vorzugsweise die mittlere, vom Acromion entspringende Portion sei, welche bei der Armerhebung thätig ist, hievon kann man sich an der eigenen Schulter, durch Zufühlen mittelst der aufgelegten anderen Hand leicht überzeugen.

Bei der minder häufigen isolirten Lähmung des Infraspinatus ist die Auswärtsrollung des Armes beeinträchtigt, der vicariirende Deltoideus vermag nur für kurze Zeit den Arm zu abduciren. Häufiger sind beide Muskelgenossen (wegen der gleichzeitigen Innervation von Seite des N. circumflex. hum.) in den pathologischen Process einbezogen, und ist nebst der Elevation auch das Auswärtsrollen des Armes aufgehoben.

Bei der ungleich selteneren Atrophie oder Lähmung der Einwärtsroller des Armes (Teres major, Subscapularis und Supraspinatus), ist Letzterer nach aussen gedreht, kann nicht activ nach innen rotirt, daher auch nicht zum Greifen nach der anderen Kopf- oder Körperhälfte aufgeboten werden.

Die Prognose der aufgezählten Muskellähmungen ist, bis auf die veralteten Formen, keine ungünstige. Im Punkte der Behandlung haben der örtlich angewandte elektrische Strom und die Gymnastik die meisten Erfolge aufzuweisen.

Nach dem Zeugnisse der Erfahrung entfällt unter allen Armnerven die grösste Zahl von isolirten Lähmungen auf den N. radialis. Wie die Statistik von Londe ergibt, ist der N. radialis nebst dem Medianus, vermöge seiner Lage traumatischen Einflüssen am meisten zugänglich, und können hieraus neuropatische oder myopatische Zustände resultiren.

Periphere Lähmungen im Bereiche des Radialnerven und der abhängigen Extensoren können durch rheumatische Anlässe (siehe 78. Beobachtung), sowie durch die verschiedenartigsten traumatischen Einwirkungen (Schusswunden, schweren Schlag auf den Oberarm, Krückendruck u. dgl.) zu Stande kommen. In einem von De Haën zuerst beschriebenen Falle (s. Ratio medendi. IV. Bd. S. 247) war bei einem Manne, Namens Marcus Krafft, nach längerem Schlafen auf dem rechten Arme, Letzterer beim Erwachen gänzlich gelähmt, der Daumen und Zeigefinger kalt und gefühllos; Dauer der Lähmung seit 3 Wochen. Unter Anwendung von Strömen der Elektrisirmaschine war nach 19 Tagen vollkommene Heilung erfolgt. Seit jener Zeit wurden mehrere, auf gleiche Weise entstandene Armlähmungen verzeichnet.

Als einen höchst seltenen und eigenthümlicher Entstehungsweise einer Radialislähmung nach ungebührlichem Gebrauche scharfer, blutstillender Mittel will ich nachfolgenden Fall mittheilen.

102. Beobachtung. In einem mir bekannten Falle war bei einem Verwundeten aus dem Feldzuge in Böhmen 1866 ein Schuss in die Aussenseite des rechten Oberarmes eingedrungen und hatte bei der tiefgehenden Verletzung der Weichtheile eine starke Blutung zur Folge. Behufs Stillung des hervorquellenden Blutstromes wurde nebst der Unterbindung eine concentrirte Lösung von Ferrum sesquichloratum wiederholt aufgetragen. Die Blutung stand bald still, doch ergab die nach einiger Zeit vorgenommene Untersuchung Lähmung im Gebiete des N. radialis. Da vor der Blutstillung der Oberarm, wie damals constatirt wurde, keine Einbusse an Beweglichkeit zeigte, und erst nach Application der Eisenchloridlösung die Lähmung zum Vorschein kam, so war hiedurch erwiesen, dass die unzweckmässige längere Anwendung der erwähnten scharfen Flüssigkeit, eine Anätzung des ziemlich entblösst dagelegenen Radialnerven bewirkte. Die später angestellte Untersuchung ergab Verfall der el. m. Contractilität im Weichbilde der Verletzung. Ueber das weitere Schicksal der Lähmung ist mir nichts Näheres bekannt.

Ferner können Lähmungen in der Bahn des Radialnerven beim Typhus auftreten, wie in einem auf Seite 241 in der 63. Beobachtung mitgetheilten Falle von Friedberg (mit beträchtlicher Verminderung der el. m. Contractilität und Sensibilität) und autoptisch erwiesenen kleinen Extravasaten zwischen den in ihren Primitivbündeln und Nervenzweigchen entarteten Streckmuskeln). Auch bei apoplectischen Hemiplegien, bei der progressiven Muskelatrophie, bei der Hysterie und der Bleilähmung kommen Paralysen im Gebiete des N. radialis häufig zur Beobachtung. In neuerer Zeit will

will Hitzig die saturnine Lähmung der Extensoren, von Stauung in den erweiterten dorsalen Venen des Vorderarmes und consecutiver reichlicherer Bleiausscheidung abgeleitet haben, während dagegen Bärwinkel als Ursache die arterielle Blutlaufstörung an der Streckseite (mit einer Arterie im Gegensatze zu drei Arterien der Beugefläche) beschuldigt.

Ueber die Symptomatologie der Einzellähmungen der Arm-, Hand- und Fingerstrecker wollen wir nicht viel Worte machen. Aus der Betrachtung der bezüglichen anatomischen Verhältnisse ergibt sich leicht die fragmentarische Functionsgestaltung bei Ausfall gewisser Muskelthätigkeiten, und die etwaige vicariirende Theilnahme der Antagonisten. Insbesondere geht die Paralyse der Hand- und Fingerstrecker mit sehr beträchtlichen Störungen einher, die namentlich bei den verschiedenen feineren Hantirungen, Anfassen von Gegenständen, Greifbewegungen gegen den eigenen Körper in die Erscheinung treten. Wie die mit einzelnen Lähmungsformen behafteten Kranken sich zu helfen wissen, möge der nachfolgende Fall von isolirter saturniner Lähmung des rechten Extensor digitor. communis darthun.

103. Beobachtung. Ein in der Nähe Wiens lebender Eigenthümer einer Anstreicherwerkstätte wurde Anfangs des Jahres 1865 von einer Bleilähmung an beiden Vorderarmen befallen; die linksseitige leichtere Paralyse verlor sich bald, die rechtsseitige erholte sich erst nach Monaten, nach Gebrauch von Bädern, Abführmitteln und Gebrauch von Jodkalium. Die Elektricität wurde auf dem Lande nicht angewendet. Als mich im Laufe des Jahres der Anstreichermeister wegen seines nervösen Kopfschmerzes zu Rathe zog, fiel mir bei der Untersuchung das Herübergeneigtsein seines rechten Handgelenkes auf. Ich erfuhr nun die Eingangs skizzirte Anamnese, und als ich hierauf die faradische Exploration vornahm, ergab diese nur eine minimale el. m. Contractilität an dem rechten Extensor dig. com., die Einzelstrecker der Finger und des Carpus reagirten ziemlich gut. Der gemeinschaftliche Fingerstrecker war auch activ unbeweglich; wenn der Mann schreiben wollte, so legte er sich das Blatt Papier zuerst nach der Breite hin, und schrieb dann mit adducirtem Handgelenke (bei vorwiegender Action des Extens. carpi ulnaris) und Mitwirkung der Muskeln der Fingergelenke ziemlich geläufig fort, er gab sich daher, da die Extensores carpi gut functionirten, mit diesem Zustande zufrieden.

Die Diagnose einer Radiallähmung unterliegt keinen Schwierigkeiten, in differentieller Beziehung wurden die hieher-gehörigen Formen auf Seite 269 näher gewürdigt. Auch die Erkenntniss der einzelnen Lähmungsformen im Bereiche des Armspindelnerven, sowie der etwaigen Complicationen, ergibt sich

unschwer aus der Betrachtung der anatomischen Störungen. Die Prognose hängt vom Character der jeweiligen Affection ab, und findet sich Näheres hierüber in den betreffenden Abschnitten über cerebrale, hysterische, saturnine, rheumatische und traumatische Lähmungen, auf welche wir, um Wiederholungen zu vermeiden, auch bezüglich der elektrischen Therapie verweisen.

Lähmungen des N. medianus sind ungleich seltener rheumatischen Ursprunges. Zumeist sind dieselben durch Verletzungen, Schulterluxationen, durch Druck von Geschwülsten auf das Armgeflecht, durch Neuritis oder durch centrale Veränderungen, wie bei der progressiven Muskelatrophie, bedingt. Isolirte Lähmungen im Bereiche des Mittelarmnerven sind bisweilen im Gefolge des Typhus und anderer acuter Krankheiten zu beobachten.

Bei der Medianuslähmung ist die Pronation des Vorderarmes bedeutend beeinträchtigt, als Einwärtsdreher und Armbeuger macht sich dann nach Duchenne der Supinator long. geltend; zumeist ist auch die Beugung der Hand nach der Radialseite, sowie die Flexionsfähigkeit der beiden unteren Phalangen mehr oder weniger aufgehoben. Bei Lähmung der Daumenmuskeln ist der gestreckte und adducirte Daumen sammt den anderen Fingern nach der Vola hin gerichtet; bei alleiniger Lähmung des Opponens ist das Gegenüberstellen der Finger, bei Paralyse des Flexor und abductor brevis poll. die Berührung der übrigen Fingerspitzen, das Fassen und feinere Hanthiren unmöglich.

Bezüglich der Diagnose, Prognose und Therapie gilt das im Vorhergehenden Angeführte.

Lähmungen des N. ulnaris sind am häufigsten nach Traumen (siehe 82. Beobachtung), Fracturen, Verrenkungen, als Folgezustand von Neuritis, nach Typhus und acuten Affectionen, selten auf rheumatischen Anlass, oder als Theilerscheinung der progressiven Muskelatrophie zu beobachten.

Bei der Ulnarislähmung hat die mehr abgezogene Hand ihre carpale Adductions- und Beugungsfähigkeit eingebüsst. Die Paralyse des Adduct. pollic. erschwert das Schreiben und Fixiren von Gegenständen ungemein; die Lähmung der Kleinfingermuskulatur hat den Ausfall der entsprechenden Bewegungen zur Folge. Die Lähmung der Interossei characterisirt sich durch Gestrecktsein der Artic. metacarpo-phalangea, bei gleichzeitiger Beugung der Inter-

phalangealgelenke durch Prävalenz der Flexoren, mit späterer Furchung des Handrückens, Subluxation und krallenartiger Richtung der Finger gegen die Hohlhand. Hieher gehörige Formen finden sich in der Casuistik der progressiven Muskelatrophie. Die Erkenntniss, Vorhersage und Behandlung ist den verwandten Formen der übrigen Armnerven entsprechend.

Lähmungen der Nerven der Unterextremität.

Lähmungen des N. cruralis und der von ihm versorgten Schenkelstrecker kommen isolirt vor bei abgelaufener Neuritis (siehe 15. Beobachtung), in Folge von Quetschung des Lendengeflechtes (bei Entbindungen), nach acuten Krankheiten (siehe 66. und 67. Beobachtung) und bei der spinalen Kinderlähmung (siehe 49. Beobachtung). In den bezeichneten Fällen war auch zumeist die farado-galvanische Contractilität mehr oder weniger mit ergriffen. Nebst der Schenkelstreckung ist bei schweren Formen durch die gleichzeitige Paralyse des Ileopsoas, die Beugung des fixirten Beckens gegen den Oberschenkel aufgehoben. Bei bilateralem Leiden (wie ich dies nach schweren Entbindungen beobachtete), sind die armen Kranken des Gebrauches ihrer Beine beraubt, und zur Hütung ihres Lagers verurtheilt.

Bei acuten, peripher bedingten Formen ist durch alternirende Galvanisation des Geflechtes und Faradisation der einzelnen Muskeln, wo nicht Heilung, so doch Besserung des Zustandes und theilweise Wiederherstellung des Gehvermögens zu erzielen. Bei chronischen und centralen Formen, wo die Elektricität und Hydriatik nicht die gewünschte Aufbesserung der Motilität verschaffen, ist wenigstens durch zweckmässige Stützapparate das Becken sammt der Extremität in die Lage zu versetzen, beim Stehen und Gehen sich in der aufrechten Stellung zu erhalten.

Lähmungen im Bereiche des N. obturatorius (mit Verlust der Schenkeladduction), und der Nv. glutaei (mit Aufgehobensein der Schenkelabduction und Rotation), sind abgesehen von ihrer Seltenheit, nur als Theilerscheinung mehr allgemeiner Lähmungen nach acuten Krankheiten, oder bei centralen Zuständen zu beobachten.

Die Lähmungen im Gebiete des N. ischiadicus und seiner Aeste kommen an den unteren Gliedmassen am häufigsten

vor. Die obere Bahn des Ischiadicus wird ungleich seltener ergriffen, als die unteren Zweigbahnen, das Gebiet des N. peroneus und tibialis. Nebst den häufig mehr umschriebenen rheumatischen Lähmungen, sind es traumatische Schädlichkeiten (wie bei Entbindungen, Tumoren der Beckenhöhle, operativen Unternehmungen) welche die in Rede stehenden Paralysen erzeugen. Ein Fall von gleichzeitiger Lähmung des N. peroneus und tibialis in Folge einer Schussverletzung des Ischiadicus oberhalb seiner Theilung, findet sich in der 83. Beobachtung verzeichnet. Auch bei der spinalen Kinderlähmung kommen mehr oder weniger ausgebreitete Lähmungen im Bereiche der Muskeln der unteren Extremitäten vor. Hieher gehörige Fälle, sammt den differenten elektrischen Befunden, sind in der bezüglichen Casuistik enthalten. Schliesslich können isolirte Lähmungen in der Bahn der Hüftnervenzweige bei den verschiedenen cerebralen, spinalen und postfebrilen Nervenstörungen auftreten.

Die Lähmung der an der hinteren Oberschenkelfläche gelegenen Beuger zählt zu den besonderen Seltenheiten. Unter den Lähmungen im Gebiete des N. peroneus ist die des M. tibialis anticus durch die Spitzfussstellung, durch die beim Beugeversuch entstehende Abduction und die stark vorspringende Sehne des hypertrophirten Extensor halluc. long. characteristisch; bei der Paralyse des M. peroneus long. ist der Fuss adducirt, beim Stehen kömmt Valgusstellung, beim Streckversuch dagegen unter Schmerzen Varusstellung zu Stande; der Fuss wird leicht müde, und ist in der Gegend des äusseren Knöchels der Sitz lebhafter Schmerzen; im weiteren Verlaufe kömmt es in Folge von secundären Contracturen des Peron. brevis und Extens. digit. com. zu gänzlicher Verdrehung des Fusses nach aussen (Duchenne's pied plat valgus douloureux). Bei Lähmung des Extens. digit. commun. longus geht die active Streckung der ersten Zehenphalangen verloren, ist die Beugung des abducirten Fusses beeinträchtigt.

Unter den Lähmungen im Gebiete des N. tibialis erzeugt die der Wadenmuskeln den sogenannten Hohlfuss, eine Valgusform mit abnormer Senkung der Ferse und übermässiger Plantarwölbung, nebst consecutiven Veränderungen in den Fussgelenken. Bei Paralyse der Zehenbeuger ist die Beugung der zwei letzten Phalangen, bei Paralyse der Interossei die Seitenbewegungen der Zehen, sowie die Beugung im ersten und Streckung in den beiden anderen Zehengelenken aufgehoben.

Die Diagnose der angeführten Motilitätsstörungen wird bei Ausschliessung von primären oder antagonistischen Contracturen, und dem Nachweise von passiver Beweglichkeit unschwer zu machen sein. Die Prognose wird von der Ursache, der Dauer, den secundären Veränderungen in den Muskeln, sowie auch in den Gelenken abhängen. Bei der Behandlung sind auch hier der örtliche Gebrauch des elektrischen Stromes, methodischer Gymnastik und die Orthopädie von wichtigstem Belange.

4. Lähmungen der Harnblase.

Die Blasenlähmung kann peripher bedingt sein in Folge von mechanischen Hindernissen, Druck von Seite des schwangeren Uterus oder von angrenzenden Unterleibsgeschwülsten, nach längerem Gezwungensein den Harn zurückzuhalten, nach Stoss oder Fall auf das Kreuz, nach chronisch gewordenen Blasencatarrhen. Als häufige centrale Anlässe sind: Hirnkrankheiten mit vorwaltenden Druckerscheinungen, spinale und hysterische Paralysen anzuführen.

Durch die neueren Untersuchungen von Budge (s. Zeitschr. f. rat. Heilk. XXI. und Pflüger's Arch. II. Bd.) wurde die Existenz des früher als Sphincter vesicae bezeichneten Muskels in Frage gestellt und dargethan, dass sämmtliche Muskelfasern der Blase zur Beförderung des Harnabganges beitragen. Die dem Abfliessen des Harnes entgegenwirkenden Muskeln sind dagegen der Harnröhre eigen, es sind dies der M. urethralis, auch Constrictor urethrae oder Sphincter internus benannt, und der Bulbocavernosus. Das motorische Centrum der Blasennerven ist nach Budge im Hirnschenkel gelegen, von welchem dieselben durch die Corpora restiformia und Vorderstränge ihren Verlauf nehmen, um mit dem 3. und 4. Sacralnerven das Rückenmark zu verlassen. Auch die motorischen Nerven der oben erwähnten Harnröhrenmuskulatur stammen aus dem Pedunculus, haben denselben Verlauf wie die motorischen Blasennerven, und treten zwischen dem 3. und 5. Sacralnerven in der Bahn des N. pudendus vom Rückenmarke ab.

Wie fernere Untersuchungen von Budge ergaben, sind die sensiblen Blasennerven in den hinteren Wurzeln des 3. bis 5. Sacralnerven enthalten. Die Durchtrennung des Rückenmarkes oberhalb dieser Nerven hat jedesmal Ischurie und bedeutende

Ausdehnung der Blase, doch niemals Incontinenz zur Folge. Letztere kann künstlich erzeugt werden durch Trennung der vorderen Wurzeln des 3. bis 5. Sacralnerven, in welchem die motorischen Nerven der Harnröhre gelegen sind, oder durch Durchschneidung der entsprechenden hinteren Wurzeln, von welchen aus reflectorisch der Tonus der Harnröhrenmuskeln vermittelt wird.

Es können demnach pathologische Veränderungen in den motorischen Leitungsbahnen der Blasennerven Ischurie und Blasenausdehnung bedingen. Die Incontinenz kann hier sodann secundär entstehen, als Folgezustand des übermässigen hydrostatischen Druckes von Seite der gefüllten Blase auf den verkürzten Sphincter internus und Bulbocavernosus. Auch kann die Incontinenz hervorgerufen werden durch pathologische Störungen in der motorischen Bahn der Harnröhrenmuskeln; oder durch Ausfall des Reflextonus jener Muskeln, deren centripetale Vermittler die in den hinteren Wurzeln herabsteigenden sensiblen Blasennerven sind.

Aus den jüngst veröffentlichten Versuchen von Prof. Dittel (über Enuresis, in den med. Jahrb. der Wien. Ges. d. Aerzte 2. H. 1872), denen ich beizuwohnen Gelegenheit hatte, scheint hervorzugehen, dass der Sphincter internus der Anatomen die Entleerung der Blase bis zu einer gewissen Druckgrösse hemmen kann, und man daher demselben einen grossen Theil des unwillkürlichen Blasenverschlusses als Schliessmuskel vindiciren müsse.

Was die Behandlung der erwähnten Schwächezustände der Blase betrifft, so kann bei leichteren Fällen von Incontinenz, Reizung der Blase von aussen, von den Bauchdecken oder vom Mittelfleische her, von Nutzen sein, wobei man sich jedoch wegen des beträchtlichen Widerstandes von Seite der fettreichen Bauchdecken starker Inductionsströme bedienen muss, die man zur Ersparung von Schmerzen in langsamen Schlägen einwirken lässt; hiebei wird der eine Stromgeber auf das Kreuz, der andere an die Blasengegend aufgesetzt, und der Strom durch 5—10 Minuten durchgeleitet. Gewisse Fälle von Enuresis nocturna lassen sich hiedurch beseitigen, andere dagegen werden nicht merklich gebessert. Auch die Faradisation der Bauchdecken kann namentlich bei spinalen Affectionen, von Nutzen sein. Die für solche Fälle von Remak empfohlene galvanische Behandlung des unteren Theiles der Wirbelsäule und der Cauda equina, ist bei vorgeschrittenen Lähmungsformen von keinem wesentlichen Einflusse.

Bei schweren Formen von Blasenlähmung wird der sogenannte doppelte Blasenexcitator von Duchenne angewendet, oder eine bis

an das Köpfchen mit Kautschuk überzogene Sonde zur Reizung der Blase benützt. Bei tabischen, mit Trübung des Harnes einhergehenden Formen erweisen sich häufig diese Applicationsweisen des Stromes als zu reizend, und ziehe ich es in derartigen Fällen vor, die eine Elektrode des Inductionsstromes nach vorne in den entleerten Mastdarm, die andere über die Schamfuge anzusetzen. Die Combination mit hydriatischen Proceduren (feuchte Abreibungen, aufsteigende Douchen auf das Mittelfleisch und die Lenden) ist hier eine vortheilhafte.



Dreizehnter Abschnitt.

Einflüss der Elektricität auf Anomalien der Secretion und Excretion.

Ehe wir auf den therapeutischen Einfluss des elektrischen Stromes bei den hieher gehörigen Erkrankungen näher eingehen, wollen wir in Kürze die Stromwirkung auf die Gefässe betrachten. Wie aus den Versuchen von Wedemeyer und Weber hervorgeht, hat die Anwendung eines elektrischen Stromes (gleichviel ob dieser ein constanter oder inducirter ist) auf den sympathischen Nerven oder auf ein Gefäss, eine Verengerung der Lichtung zur Folge. Diese Verengerung tritt an den Arterien ungleich deutlicher auf, als an den mit relativ geringer Muskulatur versehenen Venen. Bei längerer Stromdauer oder bei besonderer Intensität des Stromes zeigt sich Erweiterung der Gefässe. Wir haben bereits bei der Faradisation auf die bei der Reizung entstehende anfängliche Blässe der Haut, sowie auf die bei Durchleiten eines längeren oder stärkeren Stromes entstehende Hauthyperämie aufmerksam gemacht. Im ersten Falle haben wir es mit einer Verminderung des Blutzuflusses in Folge von Verkürzung der Gefässmuskeln, im zweiten Falle mit Steigerung der Blutzufuhr durch Erweiterung der Gefässe zu thun. Die vorzugsweise an der negativen Elektrode auftretende Gefässerschlaffung kann bei galvanischem Stromreiz zur serösen Transsudation in das Cutisgewebe, unter Bildung von Erythem, Knötchen und Quaddeln führen.

Diese künstlich erzeugte Veränderung der Gefässlumina muss offenbar auf die Ernährung des umgebenden Gewebes von Einfluss sein. Die bei exsudativen Processen vorkommenden secundären Gefässerweiterungen leisten dem Zustandekommen von

Ausschwitzungen Vorschub, und erschweren in hohem Grade, ja vereiteln bisweilen gänzlich den Vorgang der Aufsaugung. Bei dieser Atonie der Gefässmuskulatur kömmt es darauf an, durch ein local eingreifendes Verfahren die Erschlaffung des Gewebes zu heben. So erklärt sich bei solchen Fällen der wohlthätige Einfluss der Kälte in ihren verschiedenen Anwendungsweisen, der Nutzen von reizenden Einreibungen. In nicht geringerem Grade erregend und belebend wird der elektrische Strom unter hiezu noch geeigneten Verhältnissen wirken, und durch Verengerung der relaxirten Gefässe, durch Anregung der Thätigkeit der Lymphgefässe, durch Erhöhung der Temperatur die Verflüssigung rückbildungsfähiger Exsudate begünstigen. Nach Remak würde die elektrolytische Kraft des Stromes Zersetzung der abgelagerten Producte innerhalb der Gewebe erzeugen, und die katalytischen Wirkungen die Resorption bethätigen. Die livide Färbung, die Kälte der ergriffenen Theile weichen zurück, es stellt sich die normale Wärme allmälig ein, was in der Regel als ein günstiges Zeichen gilt, welches den Eintritt der Resorption verkündet. In dem Masse verlieren sich auch die Transsudationen aus den Geweben, verliert sich die abnorme Volumsvermehrung, regelt sich wieder die Function des reconvalescirenden Theiles.

a) Elektrische Behandlung der Gelenksexsudationen.

Als ergiebige Quelle für diesfällige Erkrankungen ist zuvörderst der Rheumatismus anzuführen, welcher eine Ausschwitzung in die Gewebe veranlasst, aus welcher Schmerz, Functionsstörung und Volumszunahme hervorgehen. Im entzündlichen oder congestiven Stadium der Gelenksaffectionen ist der Gebrauch der Elektricität zumeist nicht angezeigt, man wird hier durch ein unzweckmässiges Verfahren mehr schaden als nützen können; hier soll Antiphlogose der elektrischen Behandlung vorausgeschickt werden. Doch kenne ich Fälle hieher gehöriger Art, bei denen der örtliche Gebrauch galvanischer Ströme von raschem Erfolge war. Auch beim Ausgange der Entzündung in Eiterung wird der elektrische Strom nicht am Platze sein. Die meiste Verwerthung findet derselbe in Fällen, bei welchen das Entzündungsproduct noch keine weitgediehenen Veränderungen eingegangen hat. Bei flüssigen Producten, wie beim Hydrops des Kniegelenkes, ist der elektrische Strom, sowie auch die elektrische Acupunctur (mit 2—3 Elementen) in vielen Fällen von rascher Wirksamkeit. Bei

langjährigen rheumatischen Gelenksschmerzen, wo die Untersuchung oft keine wahrnehmbaren Veränderungen ergibt, ist der günstige Einfluss der Elektricität ein mehr langsamer zu nennen. Je weniger organisirt das Entzündungsproduct ist, je weniger fest und je mehr nachgiebig die Gelenksverbildung sich erweist, um so eher wird man sich einen Erfolg von der elektrischen Behandlung versprechen können. Gelenksankylosen geben die ungünstigste Prognose; doch soll man im Einzelfalle, selbst bei den verschiedenen alten und complicirten Formen einen elektrotherapeutischen Versuch nicht scheuen, da es bei manchen Fällen kaum möglich ist, sich über die Natur und das Stadium der Gelenksaffection die erforderliche Aufklärung zu verschaffen.

Um den durch die Elektricität bedingten Resorptionsvorgang zu erklären, stützt sich Remak auf die bekannte Thatsache, dass der elektrische Strom die von ihm durchzogene Flüssigkeit nicht blos zersetzt, sondern deren Bestandtheile vom positiven zum negativen Pole transportirt, was selbst durch poröse Scheidewände stattfindet. Die eintretende Erweiterung der Gefässe würde der Wegführung der Exsudate förderlich sein. Allein bisher wissen wir nichts Näheres darüber, inwiefern ein constanter Strom Exsudate chemisch zu ändern vermag, noch wurde bisher constatirt, dass der oberwähnte Transport von Flüssigkeiten auch im thierischen Gewebe vor sich geht. Wir sind daher bei der Dürftigkeit unserer diesfälligen Kenntnisse zumeist auf die früher erörterten Veränderungen der Gefässe, sowie auf den Austausch zwischen Exsudat und Gefässinhalt angewiesen, wenn wir uns die resorptionsfördernde Kraft des elektrischen Stromes mehr deutlich machen wollen.

Was die Anwendung der verschiedenen Stromesarten betrifft, so wird die elektrocutane Faradisation bei rheumatischen Ausschwitzungen in das Unterhautzellgewebe, oder in die oberflächlich gelegenen Muskeln wirksam sein. Die mit starken inducirten Strömen verbundenen trockenen Elektroden werden durch 3—6 Minuten einwirken gelassen. Will man auf tiefer gelegene Gebilde eindringen, so muss man sich hiezu feuchter Stromgeber bedienen, die fest aufzusetzen sind, um den Widerstand von Seite der Gewebe herabzusetzen; die Stromstärke soll hiebei eine geringere sein. Bei rheumatischen Entzündungen der Gelenke werden mässig starke Ströme durch die ergriffenen Gelenke geleitet, je nach Empfindlichkeit des Kranken die Sitzungen in der Dauer von 5—10 Minuten eingerichtet, auch thut man gut von schwachen Strömen allmälig zu stärkeren aufzusteigen; bei chro-

nischen Gelenksschwellungen kann die Stromintensität gesteigert werden, die Einwirkung durch 15—30 Minuten und darüber geschehen. Bei rheumatischen Schwielen kömmt der eine befeuchtete Stromgeber auf die Schwiele, nahe dieser Ansatzstelle der zweite Conductor zu stehen. In schwereren Fällen von chronischer Gelenksentzündung will in neuester Zeit Weisflog (Arch. f. klin. Med., VII. Bd. 1870) bei Gebrauch von täglich 4—5 kurzen Sitzungen (um häufigere Verengerung der Capillaren zu erzielen) mittelst einfacher Faradisation baldige Beseitigung der Schmerzen, der Schwellung und Functionsstörung bewirkt haben.

Zwischen dem faradischen und dem gleich zu erwähnenden galvanischen Strome hält, bezüglich der günstigen Einwirkung auf die Resorption, die magnetelektrische Inductionselektricität die Mitte. Indem die Ströme der Rotationsmaschine eine geringere Spannung, dafür eine grössere Stromdichte als die faradischen Apparate besitzen, werden sie vermöge ihrer elektrolytischen Eigenschaften mehr fördernd auf die Resorption von Exsudaten wirken, woraus die günstigen Resultate von Froriep, der sich noch älterer Rotationsapparate bediente, zu erklären sind.

Bei der galvanischen Behandlung von Entzündungen und Exsudationen der Gelenke, soll man nach Remak (da der Transport von Flüssigkeiten vom positiven zum negativen Pole stattfindet) den Kupferpol an das im Zustande der Entzündung befindliche Gelenk bringen, die positive Elektrode in der Nähe dieser Stelle aufsetzen, dagegen einen Wechsel dieser Richtung vornehmen, wenn mit der Entzündung Erscheinungen von wässriger Ausschwitzung zugegen sind. Die ob ihrer geringen Schmerzhaftigkeit erträglichere Anode bleibt somit am Gelenke aufgesetzt, während die Ansatzstellen der schmerzhafteren, die Haut stärker reizenden Kathode häufiger gewechselt werden. Die Angabe von Remak, das stabile Ströme zur Erweichung von sclerosirendem Bindegewebe, labile Ströme mehr zur Aufsaugung flüssiger Exsudate sich eignen, ist durch die bisherigen Erfahrungen nicht zu erweisen.

Bei der galvanischen Therapie von Exsudationen in den Gelenken leitet man einen stabilen constanten Strom durch das ergriffene Gelenk, während 2—5 Minuten. Die Erfahrung lehrte mich, dass es für die Resorption förderlicher sei, Ströme von mässiger, nur allmälig gesteigerter Stärke zu verwenden, dafür die

einzelnen Sitzungen länger dauern zu lassen. Bei sehr reizbaren, nervösen Personen sind kurze Sitzungen und schwächere Ströme angezeigt; es tritt hier bisweilen Verschlimmerung ein, welche die Kranken von der Fortsetzung der Kur abhält. Es kann anfangs bei Anwendung von starken Strömen oder bei längerer Dauer der Sitzung, zur Steigerung der entzündlichen Erscheinungen kommen, die manchen Aerzten nicht unerwünscht ist, weil sie von der neu auftretenden wässrigen Exsudation sich eine leichtere Verflüssigung älterer Exsudate versprechen. Man kann auch in solchen Fällen Intervalle von einigen Tagen eintreten lassen, um nach abgelaufenen Beschwerden zur Elektricität zurückzukehren. Die Schwellung, die örtlichen und irradiirten Schmerzen nehmen bald ab, die passive und active Beweglichkeit stellen sich allmälig wieder her. Der gleichzeitige Gebrauch von Thermen und Elektricität wird von Eberle, Karmin u. A. gerühmt; sucht doch Scoutetten die mittelst des Nobili'schen Galvanometers nachgewiesene Elektricität der Mineralwässer als die Hauptursache der Wirkung derselben auf den Organismus geltend zu machen (den energischesten dauerhaftesten Strom erzeugen die Schwefelwässer, sodann die Akratothermen), ohne hiebei auf die bekannten physicalisch-chemischen Eigenschaften weitere Rücksicht zu nehmen.

104. Beobachtung. Multiple Gelenksexsudation.

Der 38jährige Weber, Josef Bardel, will nach einer Erkältung im Frühjahre 1863 reissende Schmerzen in dem rechten Handgelenke, in der gleichnamigen Schulter, und im rechten Fussgelenke verspürt haben. Die Schmerzen waren auf Gebrauch von Cataplasmen, Bädern und erweichenden Salben gewichen, als jedoch Patient nach etwa drei Monaten durchnässt im Winde nach Hause kam, erneuerten sich an den genannten Theilen die Schmerzen in heftiger Weise, das Hand- und Fussgelenk schwollen sichtlich an. Die Schmerzen und die Schwellung verloren sich allmälig, doch blieb das Handgelenk steif, die Schulter und das Fussgelenk in ihren Excursionen bedeutend behindert. Als der Kranke zehn Wochen später in meine Behandlung trat, fand ich das rechte Handgelenk dick, in geringem Grade beweglich, die Schulter stark abgemagert, die Hebung derselben, die Vor- und Rückwärtsbewegung, die Abziehung des Armes vom Stamme nur andeutungsweise ausführbar; am rechten Fussgelenke die Schleimbeutel geschwollen, das Gelenk selbst verdickt, in beschränktem Grade beweglich. Es wurden constante Ströme (von 20—25 Siem. Elem.) durch die Gelenke quer durchgehen gelassen, und zeitweilige labile Zuckungen in den angrenzenden Muskeln hervorgerufen. Nach zwölf Sitzungen zeigte sich zunehmende active Beweglichkeit im Carpusgelenke, auch die Excursionen des Fusses im Sprunggelenke wurden freier. Am hartnäckigsten widerstand die Schulter, welche nach 18 Sitzungen soweit gebessert war, dass der Arm nach vorne fast horizontal gestreckt werden

konnte, doch war die Bewegung nach hinten merklich behindert. Das rechte Hand- und Fussgelenk waren vollkommen abgeschwollen, ihre active Beweglichkeit bot beim Vergleiche mit denen der gesunden Extremität nur geringe Abweichungen.

Auch die Contractur der um das Gelenk befindlichen Muskeln wird durch starke labile galvanische Ströme zur Lösung gebracht; die faradische Behandlung strebt bei secundären Contracturen energische Streckung der Antagonisten durch starke Inductionsströme an. Haben sich mit der Länge der Zeit Lähmung und Atrophie herausgebildet, so leisten diese sowohl der faradischen als auch galvanischen Therapie sehr hartnäckigen Widerstand. Man muss in solchen Fällen sich zumeist mit einer Besserung der activen Beweglichkeit begnügen; bei minder vorgeschrittenen Ernährungsstörungen und Entartungen der Muskelsubstanz ist die Prognose eine günstigere. Ist nach längerer methodischer Behandlung kein deutlicher Fortschritt in der Besserung des Zustandes zu constatiren, so gehe man nachträglich (was bisweilen auch alternirend geschehen kann) zum Gebrauche von Thermen über, versuche Schlammbäder oder die beruhigenden, sowie auch resorptionsfördernden hydropathischen Einpackungen, oder nehme die orthopädische Gymnastik in Anspruch. In mehreren Fällen soll nach Gebrauch des einen oder anderen Heilverfahrens, die wieder angewandte Elektricität sich wirksamer erwiesen haben.

b) Arthritis, Neuritis nodosa.

Bei subacutem Verlaufe arthritischer Gelenksconcretionen kann länger fortgesetzte Durchleitung von faradischen oder galvanischen Strömen die Resorption anregen helfen. Die günstige Einwirkung des elektrischen Stromes auf Gichtknoten wurde namentlich von Cahen hervorgehoben.

105. Beobachtung. Bei einer 60jährigen Frau, die in Folge von ungewohnten schweren Arbeiten in den letzten 10 Jahren gichtisch erkrankte, und fast gänzliche Ankylosirung beider Hand- und einzelner Fingergelenke, mit kugelförmiger Auftreibung derselben davontrug, wurde der Inductionsstrom mit gutem Erfolge in Anwendung gezogen. Es wurde der faradische Strom durch ein halbes Jahr in der Weise gebraucht, dass jede einzelne Auftreibung durch einige Minuten sich in der Kette eingeschlossen befand. Mit der Schmerzhaftigkeit der Gelenke nahm auch bald deren Anschwellung ab, nahm in gleichem Masse die Beweglichkeit zu; am Ende der Kur war Patientin im Stande, sich ihrer Hände vollständig zu bedienen, die Handgelenke waren frei, die Fingergelenke etwas stärker als im normalen Zustande. (s. M. Meyer, l. c. S. 332—33).

Nach Remak soll man die acuten Gichtanfälle blos mit inneren Mitteln behandeln. Sobald aber das Fieber erloschen und Anschwellungen der Gelenke zurückbleiben, kann man zur Anwendung elektrischer Ströme schreiten. Ohne starke constante Ströme (von 30—40 Siem. Elem.) dürfte man jedoch nur langsam, in hartnäckigen Fällen gar nicht zum Ziele kommen, und je umfänglicher der Knoten, um so weniger dürfte man warten, bis alle örtliche entzündliche Regung vorüber ist. Gewisse Formen der Arthritis wären nach Remak als Neuritis, als Affection der sympathischen Ganglien zu betrachten. In solchen Fällen soll die Galvanisation des Sympathicus am Halse Abnahme der Schmerzen und Schwellungen der Gelenke bewirken, während die örtliche Behandlung keinen besonderen Erfolg aufzuweisen hat. Ein einschlägiger Fall von M. Meyer folgt bei den vasomotorischen Neurosen.

Weisflog gibt (l. c.) an, bei der deformirenden senilen Arthritis durch cutane Faradisation jedesmal eine sofortige Linderung der periodisch wiederkehrenden Schmerzen bewirkt zu haben. Bei der gichtischen Gelenksentzündung eines seiner Kranken hatte die tägliche Faradisation die sehr schmerzhafte Entzündung beider Fussgelenke, welche allen anderen Mitteln getrotzt hatte, rasch und dauernd beseitigt, obwohl Pat. in der Folge doch dem Allgemeinleiden erlag.

c) Einfluss der Elektricität auf Menstruation und Milchsecretion.

Bei der galvanischen Behandlung von Weibspersonen am Rücken oder an den Extremitätennerven, hat man nicht selten Gelegenheit die Erfahrung zu machen, dass die früher spärlichen Menses stärker fliessen, oder dass dieselben nach längerem Ausbleiben im Laufe der Kur sich wieder einstellen, worauf in der Regel die Patientinen selbst aufmerksam machen; eine Stromwirkung, die nur auf dem Wege der Reflexerregung zu Stande kommen kann.

Bei Behandlung der Amenorrhoe hat Golding Bird sich der Leydner Flasche bedient, hiebei den einen Conductor über die Schambeine, den anderen auf die Lumbosacralgegend aufgesetzt, und eine Reihe von Schlägen (12—15 an der Zahl) durchgeführt. Er will von diesem Verfahren in einigen Fällen günstige Erfolge beobachtet haben. In Guy's Hospital wurden von 12 amenorrhoischen Kranken 14 durch die Elektricität geheilt, unter den 8 ungeheilten waren 7 mit Tuberculose, Leucorrhoe oder

Anämie behaftet. Es wurden einen Tag um den andern eine Reihe von Schlägen durch das Becken geleitet, wobei der eine befeuchtete Conductor am Kreuze, der andere in der Scheide applicirt wurde. Hennig leitete zwei bis zu ihrem vorderen olivenförmigen Ende durch Kautschuk isolirte, und am hinteren Ende mit dem Rotationsapparate verbundene Kupferdrähte durch das Rectum bis zur Curvatura sigmoidea, um die Nervenstämme zu erregen. Ferner kann man von den Lenden gegen den Nabel einen starken Strom durchleiten, oder einen befeuchteten Lappen an die Seiten des Uterusgrundes ansetzen, und den elektrischen Strom umsichtig einwirken lassen. Während Garratin, Boston in der Elektricität das einzige Mittel erblicken, um die unterdrückte Function des Uterus zu beleben, sprechen Ziegler und Andere dem elektrischen Strome jeden Einfluss auf die Wiederherstellung der Menstruen ab. In späterer Zeit empfahl Schulz zur Beförderung der Menstruation, mittelst trockener metallischer Stromgeber, 1/4 Stunde lang starke faradische Ströme an den Fusssohlen einwirken zu lassen.

Als ein brauchbares Mittel bei unterdrückter Menstruation empfehlen sich nach Simpson die intrauterinen galvanischen Pessarien. Ein solches Instrument besteht aus einer Kupferplatte, aus deren Mitte sich ein Stab erhebt, dessen Länge geringer als die der Uterushöhle ist. Der Stab ist in seiner unteren Hälfte aus Kupfer, in seiner oberen aus Zink. Bei der Einführung legt man Patientin auf die linke Seite, der rechte Zeigefinger des Arztes sucht den Muttermund auf und dient als Leiter dem Instrumente, das mit den Fingern der linken Hand so lange vorgeschoben wird, bis es zum inneren Muttermunde gelangt ist. Nun entfernt man den rechten Zeigefinger von seinem bisherigen Platze, und schiebt das Instrument so weit durch die Höhle vor, bis die obere Fläche der Pelotte die Lippen des Muttermundes berührt. Zuweilen stösst man jedoch am inneren Muttermunde auf erhebliche Schwierigkeiten, die durch grosse Straffheit der Muskelfasern oder durch Stenose in Folge von Anteflexion bedingt sind. Um diese Hindernisse zu überwinden, thut man am besten, wenn man die Pelotte gegen das Sacrum drängt, den Stab aber, ohne Gewalt zu gebrauchen, von einer Seite zur anderen, bald von vorne nach rückwärts bewegt, bis man den Stab über das Hinderniss in die Höhle gleiten fühlt.

Die Wirkung des intrauterinen Pessariums beruht nach Simpson vorzüglich auf dem Reize, den es als fremder Körper

durch seine Berührung mit der Uterinschleimhaut auf das ganze Genitalsystem hervorruft, ohne deshalb die Ansicht von Weir abzuweisen, nach welcher der durch die Construction gegebene leichte galvanische Strom jenen Reiz zu verstärken, und den gewünschten Erfolg zu beschleunigen geeignet sein dürfte.

106. Beobachtung. Der erste Fall, den Simpson auf genannte Weise behandelte, betraf eine 30jährige Frau, die wegen eines geringfügigen Entwicklungsmangels nie regelmässig menstruirt hatte. Die verschiedensten Mittel, selbst Cauterisationen mit Nitras argenti vermochten nicht Patientin von den allmonatlich wiederkehrenden lästigen Beschwerden, besonders vom Asthma zu befreien. Nach Einlegung des intrauterinen Pessariums und Tragen durch mehrere Wochen stellte sich bei der nächsten Periode keine der früheren Beschwerden, dafür aber zum ersten Male ein reichlicher Blutfluss ein. Bei mehrmonatlichem Gebrauche des Pessariums besserte sich der Gesundheitszustand der Dame in der Weise, dass sie nach langer Pause wieder Bälle besuchen konnte. Die spätere Entfernung des Pessariums schien durch mehrere Monate auf die Regelmässigkeit der Menses nicht nachtheilig einzuwirken; mit dem Eintritte der rauhen Jahreszeit sistirte jedoch der Monatsfluss, die früheren Beschwerden kehrten wieder. Das Pessarium wurde abermals eingelegt, und von der Dame durch 3 Jahre getragen; nach dem genannten Zeitraume legte sie dasselbe ab, und menstruirte in der Folge stets regelmässig. Simpson war noch in mehreren Fällen ebenso glücklich.

Um die stockende Milchsecretion wieder in Gang zu bringen, bedienten sich Becquerel. Aubert u. A. der faradischen Elektricität. Es wurden die Brüste durch mehrere Minuten mit schnellschlägigen Inductionsströmen behandelt, bis nach einigen Sitzungen die Milchabsonderung sich einstellte. In einem Falle von Aubert wurde auf dem Wege der Reflexerregung, mittelst Faradisation der anästhetischen Haut des Busens mit trockenen Conductoren (durch 10—20 Minuten) Anschwellung der Brüste, und reichlicher Milchzufluss nach fünf Sitzungen erzielt.

Der constante Strom wurde in neuerer Zeit von Desrivières zur Wiedererweckung der Milchsecretion benützt. (Gaz. des Hopit. Nr. 53, 1861). Zu diesem Behufe wurden die Stromgeber an beiden Brüsten in der Umgebung der Warzen umhergeführt. An zwei aufeinander folgenden Tagen wurde dies Verfahren fruchtlos wiederholt, als am 3. Tage Erection der Warzen, Brennen und Spannen in den Brüsten sich einstellten, und unter Erscheinungen allgemeiner Aufregung der Mutter mit Zuhilfenahme eines Saugkopfes ein halber Löffel Milch entleert werden konnte. Die nunmehr rund gewordene Brust bot dem angelegten Säugling durch eine Reihe von Wochen hinreichende Milch.

Wenn, wie dies zumeist der Fall ist, die Secretion der Brustdrüse in Folge eines heftigen Gemüthsaffectes versiegt, so wird durch elektrische Reizung der für die Brustdrüse bestimmten spinalen Nerven, die gestörte Gefässthätigkeit wieder zur Norm gebracht, und mit der Erweiterung der Gefässe die Milchsecretion wieder geregelt, wie in dem auf Seite 253 mitgetheilten Falle von Echeverría.

d) Anwendung der Elektricität bei Impotenz und Pollutionen.

Die männliche Impotenz ist namentlich in grossen Städten zumeist Folge von lange getriebener Onanie, von Excessen in venere et baccho, ungleich seltener Symptome eines centralen Leidens. In manchen Fällen ist die Impotenz durch eine Anästhesie der Genitalien bedingt, ist durch geschlechtliche Hypochondrie die Lust und Befähigung zum Coitus benommen. Nach den diesfälligen Erfahrungen von Schulz (Wiener medic. Wochenschrift Nr. 10—12, 1854) ist bei vielen Fällen von Impotenz die Haut der Eichel und des Hodensackes schlaff, blass, nicht selten mit varicösen Anschwellungen versehen, kältlich anzufühlen, gegen Berührung wenig empfindlich; der Penis wie abgestorben, zusammengeschrumpft, welk, von matschem Aussehen, die Erectionen sehr selten und unzureichend. In solchen Fällen hat Schulz den elektrischen Pinsel auf die peripheren Ausbreitungen der Nv. dorsales penis et scroti, an die Eichel und auf den Rücken des Gliedes mit Erfolg angewendet; man kann auch die Schwellkörper mittelst feuchter Stromgeber reizen. Die Haut wird wärmer, empfindlicher, das Glied erholt sich sichtlich, es kömmt wieder zu stärkeren Erectionen, schliesslich zum Vermögen, den Anforderungen des Coitus gerecht zu werden. Die geschlechtliche Herstellung des Patienten kann einige Wochen bis mehrere Monate in Anspruch nehmen.

Da nach Lallemand häufig das Begattungsunvermögen auf Atonie der Samenbläschen und Ductus ejaculatorii beruhen kann, führt Duchenne bis zum Veru montanum einen Excitator ein, während der andere feuchte Stromgeber auf das Mittelfleisch aufgesetzt wird, und lässt einen mässigen Strom einwirken. Das Verfahren erheischt, soweit meine Beobachtungen reichen, grosse Vorsicht, da leicht Ueberreizung hervorgerufen werden kann. Auch die Reizung des Hodens mittelst daselbst oder in der Gegend der Nebenhoden auf-

gesetzter Conductoren erheischt besondere Vorsicht (mässig starke, langsamschlägige Ströme, wobei die Stromintensität allmälig zu steigern ist), da man sonst leicht eine Neuralgie des Hodens erzeugen könnte. In manchen Fällen von Erectionsschwäche wirkt die Faradisation der Mm. ischio- und bulbo-cavernosus vom Mittelfleische aus bei der Cur unterstützend mit.

Bei der galvanischen Behandlung der Impotenz wird die Anode an das Lendensegment applicirt, mit der Kathode über den Rücken des Penis, im Verlaufe des Samenstranges, am Mittelfleische hingestrichen. Bei Fällen von Anästhesie werden starke Ströme von 30 Siem. Elem. und darüber in Anwendung gebracht. Die Sitzungen werden anfangs seltener, später täglich vorgenommen, ihre Dauer den Verhältnissen entsprechend von wenigen Minuten bis über eine Viertelstunde eingerichtet. Die Erhöhung der spinalen Erregbarkeit hat eine Erweiterung der Gefässe, eine Vermehrung des Turgors, eine Wiederherstellung oder nur Besserung der normalen Function zur Folge.

106. Beobachtung. N. N., Doctor der Rechte, 26 Jahre alt, will in seinen früheren Jahren der Onanie ergeben gewesen sein, und seit drei Jahren einen Verfall seiner Potenz wahrgenommen haben. Das schwach erigirte Glied erschlaffte angeblich sofort bei Annäherung gegen den Introitus vaginae. Mit der Kraft schwand auch der Muth zu geschlechtlicher Vermischung. Die Untersuchung des übrigens kräftig gebauten Patienten ergab verminderte Empfindlichkeit des Hodens gegen galvanische Reizung. Es wurde ein constanter Strom (von 30 Elementen) in oben erwähnter Weise anfangs jeden zweiten Tag, dann täglich angewandt. Die Empfindlichkeit des Hodens zeigte vor Ablauf des ersten Monates merkliche Besserung, die Erectionen traten häufiger und kräftiger auf, der Muth des Patienten zu geschlechtlichen Unternehmungen stellte sich wieder ein. Nach zwei Monaten versuchte der Jurist den Coitus, wobei er auf mein Anratheh die sich zeigende Erection nicht sogleich zu verwerthen suchte, sondern eine Steigerung der Steifung abwartete, ehe er zur eigentlichen Befriedigung des Geschlechtsgenusses überging. Der erste gelungene Beischlaf ermuthigte zu ferneren Versuchen, die nicht minder gut ausfielen. Im Ganzen wurden ungefähr 40 Sitzungen gebraucht.

In manchen Fällen erweist sich, wie nachstehende Beobachtung lehren mag, ein combinirtes elektrisches und hydriatisches Verfahren, besonders bei juveniler Schwäche der Genitalfunctionen, als die beste Restaurationskur.

107. Beobachtung. Ein hiesiger Kaufmannssohn von 28 Jahren, der angeblich als Jüngling der Onanie ergeben war, bemerkte bereits in den ersten Wochen nach seiner Verheirathung, dass der Begattungsact durch ein Einknicken des Gliedes zum grossen Theile vereitelt wurde. Bei der nach

6 Monaten angestellten Untersuchung des sonst kräftigen jungen Ehemannes, fand ich blos die Corpora cavernosa auffällig schlaff, die Testikel dagegen wohl ausgebildet. Ich liess schwellende faradische Ströme auf die Schwellkörper, den N. dorsal. penis und das Mittelfleisch (täglich durch 5 Minuten) einwirken, später combinirte ich hiermit die Durchleitung eines galvanischen Stromes längs der Wirbelsäule.

Im 2. Monate der Behandlung gab sich eine merkliche Erkräftigung und Ausdauer der Erectionen kund. In den darauffolgenden Sommermonaten wurde mit der fortgesetzten elektrischen Behandlung eine methodische Wasserkur combinirt. Im 2. Jahre der Ehe genoss der reconvalescente Patient Vaterfreuden. Doch setzte er mit seltener Geduld und Ausdauer die elektrische Behandlung (in grösseren Zwischenräumen) sowie auch die Wasserkur fort. Für den nachhaltigen Erfolg der Therapie sprach im 3. Jahre die glückliche Entbindung der Frau von einem zweiten Mädchen. Gegen den bösen Einwurf der Römer: »pater semper incertus« sprach diesmal entschieden die auffallende Aehnlichkeit beider Kinder mit ihrem von mir länger behandelten Erzeuger.

Auch bei Pollutionen und Samenfluss kann es zu oberwähnten Störungen der Sensibilität kommen, ebenso zur Hyperästhesie der Urethra, die am besten durch Katheterisiren behandelt wird. Nebst Galvanisation der Wirbelsäule empfiehlt sich auch hier die Anwendung des galvanischen Stromes, wobei die Anode an die Lenden aufgesetzt und mit der Kathode der Samenstrang und das Mittelfleisch bestrichen wird. Bei schweren Formen bleiben oft die Pollutionen nur langsam aus, bis allmälig grössere Pausen sich einstellen; in mehreren Fällen (so unter Anderen bei einem Tenorsänger, dessen Stimme während des dreijährigen Leidens an zwei Tönen in der Höhe eingebüsst hatte) richtete ich mit der elektrischen Behandlung nichts aus. Bei Pollutionen im Gefolge von Spinalleiden nützt die Elektricität in der Regel nicht viel. In solchen Fällen erwiesen sich mir belladonnahältige Stuhlzäpfchen, die Tinct. Fowleri (zu 6—8 Tropfen) auf Zucker vor dem Schlafengehen genommen, sowie längere, nicht forcirte hydriatische Kuren und Seebäder von nachhaltigerem Nutzen.



Vierzehnter Abschnitt.

Krankheiten der vasomotorischen und trophischen Nerven.

Den vorausgeschickten Erörterungen der Krankheiten der peripheren Nerven wollen wir nun schliesslich die Betrachtung gewisser Affectionen der trophischen sowie der Gefässnerven anreihen, insoferne denselben in neuerer Zeit eine klinisch-anatomische Würdigung und elektrische Behandlung zu Theil geworden ist. Von den hieher gehörigen pathologischen Zuständen sollen: die Hemicranie, die halbseitige Gesichtsatrophie, die Basedow'sche Krankheit, sowie die rheumatischen und traumatischen Gefässneurosen in ihren oberwähnten Beziehungen des Näheren angeführt werden.

a) Die Hemicranie (Migraine).

Der mit diesem Namen belegte, zumeist die eine Kopfhälfte belagernde, bisweilen jedoch auch über die Mittellinie greifende, paroxysmenweise auftretende Kopfschmerz wurde von Romberg und Leubuscher als cerebrale Neuralgie bezeichnet, bis die späteren Untersuchungen von Du Bois-Reymond, Möllendorf u. A. den vasomotorischen Charakter der Hemicranie in besseres Licht setzten.

Bekanntlich hat Du Bois-Reymond (Arch. f. Anat. und Physiol. 1860) aus der sorgfältigen Beobachtung seiner eigenen Migraine und deren characteristischen Erscheinungen (Erbleichen und Verfallensein der leidenden Gesichtshälfte, Verkleinerung und Röthung des Auges, Erweiterung der Pupille mit terminaler Röthung des Ohres und strangartiges Anfühlen der Temporalarterie) den Schluss gezogen, dass die Hemicranie durch Tetanus

der Gefässmuskeln der schmerzhaften Kopfhälfte im Bereiche des entsprechenden Halssympathicus, oder im spinalen Centrum desselben bedingt sei. Der Gefässspasmus und der damit einhergehende Druck auf die vasomotorischen Nerven würden demnach den Schmerz, die intracerebralen Schwankungen des Blutdruckes den Brechreiz und die Uebelkeit erklären lassen.

Einige Jahre später hat Möllendorf (Virch. Arch. XLI Bd. 1868) weitere Beiträge zur Kenntniss der angioneurotischen Beziehungen der Migraine geliefert. Die ophthalmoscopisch erwiesene Scharlachröthe des Augenhintergrundes an der leidenden Seite (mit Erweiterung der centralen Netzhautarterie und Vene, letztere überdies knotig und stark geschlängelt), die beträchtliche Pulsverlangsamung im Anfalle, die hiebei zu beobachtende Kleinheit und das Contrahirtsein der Radialarterien, während die Carotis und Temporalis weiche und breite Wellen fühlen lassen, sind nach Möllendorf als eben so viele Zeichen einer theils typisch, theils atypisch einseitig auftretenden Anenergie der die Carotis beherrschenden vasomotorischen Nerven anzusehen, mit consecutiver Erschlaffung der Arterien und arteriellen Strömung nach dem Grosshirne, die als Reizerscheinungen Hyperästhesie der Sinne sowie der Kopfhaut, ferner Ekel und Uebelkeit; als Druckerscheinung, Gesichtsverdunklung, trägere Beweglichkeit des Bulbus und Gefühlsstumpfheit zur Folge haben.

Im Gegensatze zur „Hemicrania sympathicotonica“ von Du Bois-Reymond nehmen Eulenburg und Landois eine „Hemicrania neuroparalytica“ an, bei welcher in Folge von verminderter Thätigkeit der Gefässnerven, eine Gefässerschlaffung, mit consecutiver arterieller Hyperämie, in die Erscheinung tritt. Die angedeuteten Unterschiede in den pathogenetischen Verhältnissen sollen, soweit dies thunlich ist, auch bei der elektrischen Behandlung Berücksichtigung finden.

Unter den von mir beobachteten und galvanisch behandelten Fällen von Hemicranie waren insbesondere zwei durch ihre vasomotorischen Erscheinungen ausgezeichnet. Im 1. Falle, bei einer seit 6 Jahren bestehenden, ungemein heftigen Brechmigräne, war nach abgelaufenem Anfalle ein Erglühen der Wange und des Ohres an der befallenen Kopfhälfte eingetreten, so dass man hieraus auf den Sitz und die Stärke des Anfalles sich einen sicheren Schluss gestatten konnte. Die verschiedenen Anwendungsweisen der Elektricität waren ohne Erfolg geblieben. Längerer Aufenthalt im Hochgebirge und Seebäder bewirkten eine wohlthätige Mil-

derung, selbst längeres Aussetzen der Anfälle. Der nachfolgende zweite Fall war in seinen Symptomen noch mehr charakteristisch.

109. Beobachtung. Ein 20jähriges, hochgradig nervöses, von hysterischen Anfällen häufig geplagtes Mädchen litt periodisch an heftiger Migräne. Der Insult kündigte sich jedesmal durch Kälteempfindung in den Fingern und Zehen an, die bläulichen Fingerspitzen fühlten sich, in heisser Sommerszeit, unangenehm kalt an. Bald darauf erfolgten Erblassen des Gesichtes und Sinken des Pulses auf 60 Schläge in der Minute. Im Anfalle war die Pupille an der schmerzhaften Seite merklich erweitert. Nach Ablauf des Paroxysmus trat an die Stelle der Blässe der Wangen ein Erglühen derselben ein, die Handteller boten auffällige Erwärmung und Transspiration.

Die Galvanisation der Sympathici hatte eine merkliche Milderung der Anfälle zur Folge. Dieselben verloren sich weiterhin, bei längerem Aufenthalte in frischer Landluft und allmäliger Erkräftigung der anämischen Patientin.

Die Prognose der Krankheit selbst gestaltet sich unter der Mitwirkung der elektrischen Behandlung günstiger, wenn auch nicht immer Recidiven hintanzuhalten sind. Nebst der im Einzelfalle angezeigten Allgemeinbehandlung der Krankheit, hat die elektrische Therapie namentlich in neuerer Zeit vielfache Anwendung gefunden.

Die besonders von Frommhold empfohlene Inductionselektricität wird in Form des primären Stromes benützt. Die positive Elektrode wird hoch am Genick angesetzt, die negative an die Glabella, den Arcus superciliaris, oder je nach Bedarf an die Temporal-, Orbitalgegend, oder der Pfeilnaht entlang am Scheitel unter mässigem Andrücken applicirt. Die Dauer der womöglich täglich vorzunehmenden Sitzungen ist von 3—5 Minuten. Die fortschreitende Besserung gibt sich durch das seltenere und schwächere Auftreten der Anfälle, durch deren Wegbleiben zur Zeit der Menses, oder selbst bei Einwirkung von psychischen Reizen zu erkennen. Ich habe in mehreren Fällen das obgenannte Verfahren mit befriedigendem Erfolge angewendet.

Bei der galvanischen Behandlung werden stabile Ströme (von 5—10 El.) in oben angedeuteter Weise örtlich durch 3—5 Minuten einwirken gelassen; bei etwaigem Schläfenschmerz kann die quere Durchleitung durch beide Temporalgegenden von Nutzen sein. Auch die Galvanisation des Sympathicus wird in neuerer Zeit mehrfach angewendet. Da die Migränekranken in der Regel zu den empfindlichen Naturen zählen, so hat man bei der am Kopfe oder in der Nähe desselben stattfindenden Stromdurchleitung darauf

bedacht zu sein, die Erzeugung von Schwindel oder Reizung von Sinnesorganen zu vermeiden, hat bei sehr sensiblen Personen selbst den Rheostaten in den Strom einzuschalten.

Die günstige Wirkung der Elektricität bezüglich der Abkürzung der Paroxysmen und bei längerem methodischem Stromgebrauche bezüglich der Milderung und Unterdrückung der Anfälle wird von manchen Kranken selbst angegeben. Bei Anderen dagegen habe ich früher oder später Rückfälle beobachtet und müssen bei derartigen hartnäckigen, zumeist verschleppten Formen nebst dem elektrischen Verfahren leichte Wasserkur, Landaufenthalt, Seebäder u. s. w. zur Festigung des Erfolges in Anwendung gebracht werden.

b) Die einseitige Gesichtsatrophie.

Diese durch den sinnfälligen Schwund sowohl der Weichtheile, als auch der knorpligen und knöchernen Gebilde des Gesichtes charakteristische, ziemlich seltene Affection wird in neuerer Zeit als vasomotorische Neurose im Gebiete des Facialis, als trophische Gesichtsstörung, als neurotische Gesichtsatrophie von den verschiedenen Beobachtern angeführt.

Die ersten hieher gehörigen Fälle wurden nach Schuchardt und Himly von Stilling (in seinen Untersuchungen über Spinalirritation S. 332) mitgetheilt. Sie betrafen hochgradige Atrophien der einen Gesichtshälfte bei unversehrt gebliebener Sensibilität und Motilität derselben (nach Keuchhusten und nach einem Trauma). Stilling will diese Atrophie aus verminderter Reflexion der sensiblen Nerven auf die entsprechenden vasomotorischen herleiten, und zwar in einem seiner Fälle der vom zweiten Trigeminusaste stammenden Zweige, die sich an den Gesichtsarterien verästeln. (In einem anderen Falle war im Gegentheile Volumsvermehrung der kranken Gesichtshälfte vorhanden).

Bei zwei von Romberg (in seinen klinischen Wahrnehmungen und Beobachtungen, Berlin, 1851, S. 80—93) beschriebenen Fällen von einseitiger Gesichtsatrophie war die hochgradige Blässe der erkrankten Wange besonders auffällig; in den anderen von ihm mitgetheilten fünf Fällen fehlt diese Blässe, ebenso beim Falle von Stilling. Ueberdies war in R.'s erstem Falle nebst dem bleichen Colorit der linken atrophischen Wange, ein dürftiger Haarwuchs der linken Kopfhälfte zu constatiren. In einem anderen Falle, bei einer 28jährigen Dame, die nach vorausgegangenen Kopf-

schmerzen im 13. Jahre, von mässiger linksseitiger Hemiplegie, mit vorübergehenden Intelligenzstörungen ergriffen wurde, war nebst seitheriger Atrophie der linken Gesichtshälfte, das dunkle Kopfhaar am oberen Theile der linken Kopfhälfte vollkommen weiss geworden. In einem dritten Falle war graugelbliche Pigmentirung an der nach allen Dimensionen kleineren Gesichtshälfte zu sehen. In einem vierten Falle waren motorische und sensible Reizerscheinungen im Bereiche des Trigeminus der Gesichtsatrophie vorangegangen; in einem fünften Falle, nach einer Verletzung am Scheitel, war eine tiefe Depression der linken Stirnhälfte, sowie auch ein Ausfallen der Haare dieser Gegend erfolgt. In einem Falle von Pissling (Ztschr. d. Wien. Aerzte 1852) war nach Hirnschlagfluss Entzündung und Keratomalacie am linken Auge eingetreten, gefolgt von Neuralgie des 3. Trigeminusastes und Atrophie im Bereiche desselben. Der nach Traumen im jugendlichen Alter entstandene Gesichtsschwund ist als Hemmung der Ausbildung zu betrachten.

In neuerer Zeit hat P. Guttmann (in Griesinger's Archiv f. Psych. und Nervenkrankh. S. 173—181) eine bei einem 18jährigen Mädchen beobachtete, seit drei Jahren bestehende linksseitige Atrophie und Blässe des Gesichtes beschrieben; die rechte Gesichtshälfte zeigte blühendes Jugendroth. G. will diese durch Erkrankung der vasomotorischen Nerven, mit consecutiver Verengerung und Ernährungshemmung bedingte Gesichtsatrophie geschieden haben von der ohne Anämie auftretenden, bei welcher die trophischen Nerven ergriffen seien. Die bei seiner Patientin durch längere Zeit versuchte Galvanisation war erfolglos geblieben. Bald darauf haben Hitzig, Gräfe, M. Meyer, Lande u. A. Fälle von einseitiger Gesichtsatrophie beschrieben, und der berühmte Augenkliniker hat in einem Falle von durch Lues verschuldeter linksseitiger Abducens- und Trigeminuslähmung, Atrophie der linken Gesichtshälfte entstehen gesehen, welche Atrophie als Affection der im Trigeminus enthaltenen trophischen Fasern aufzufassen sein dürfte.

An diese fremden Erfahrungen will ich nun einen Fall von einseitiger Trophoneurose des Gesichtes anreihen, welcher als der erste hierzulande beobachtete Fall, sowie auch wegen seiner Complication mit spinalen Reizerscheinungen von besonderem Interesse ist.

110. Beobachtung. E. B., ein 27jähriger Beamter, litt angeblich vor 10 Jahren an Krämpfen im rechten Beine, war im 15. Jahre durch längere Zeit der Onanie ergeben, nach deren Abgewöhnung häufige Pollutionen ein-

traten, und bis zu seiner vor drei Jahren erfolgten Verehelichung andauerten. Im ersten Jahre seiner Ehe hat Pat. sehr häufig den Coitus ausgeübt und war in den darauffolgenden Jahren viel Gemüthsaffecten ausgesetzt. Vor anderthalb Jahren stellten sich zuerst Schwindel, Congestionen zum Kopfe, Schmerzen in der Stirne bis zur Jochbeingegend der rechten Wange, hin und wieder Reissen in der rechten Ober- und Unterextremität ein; vor 6 Monaten zeigte sich stetig zunehmende Abmagerung der rechten Wange.

Bei der Untersuchung des blassen Patienten fällt sogleich das tiefe Eingefallensein der Innenseite der rechten Gesichtshälfte auf, vom Augenbrauenbogen an der verschmächtigten Nasenseite bis zur Oberlippe herab. Das subcutane Zellgewebe und das Fett zumeist geschwunden, der Buccinator und Masseter haben nicht merklich gelitten. Die Motilität und Sensibilität der afficirten Wange weisen keine Störung auf, und doch sind bei der Ruhe die Züge rechterseits eigenthümlich erschlafft, es ist gleichsam eine Parese des Muskeltonus, die auf den flüchtigen Beschauer den Eindruck einer Parese des Gesichtes macht. Sowohl die directe als auch indirecte Faradisation der rechten Wange lässt eben so wenig einen Unterschied constatiren, als die locale Galvanisation (15 Siem. El. aufst. Strom) oder die vom Nervenstamme aus. Ueberdies leidet Pat. zeitweilen an Schmerzen in der Lendengegend, besonders nach den noch immer häufigen Pollutionen oder nächtlichen Erectionen. Beim Gehen tritt baldiges Gefühl von Ermüdung ein, namentlich am rechten Beine; beim Stehen mit geschlossenen Augen stellt sich Schwanken ein, auf dem rechten Fusse allein vermag Pat. kaum zu stehen. Die von einem hiesigen Elektrotherapeuten wiederholt vorgenommene Galvanisation des Sympathicus musste angeblich wegen der darauffolgenden Congestionen und Aufregung bald ausgesetzt werden. Der Kranke gebraucht nun 10 Gran Bromkalium, dreimal im Tage, nebst leichten Begiessungen im abgeschreckten Halbbade. Während der achtwöchentlichen Behandlung war die Besserung keine merkliche zu nennen.

Als neuester hieher gehöriger Fall verdient noch wegen ihres besonderen Interesse eine Beobachtung von Brunner aus Warschau (St. Petersb. med. Zeitschr. II. Bd. 1871) verzeichnet zu werden. Dieselbe betraf eine 27jährige Frau, welche nach vorausgegangenen epileptiformen Anfällen, Atrophie der linksseitigen Gesichtsmuskeln bei erhaltenem Willenseinflusse auf die übrig gebliebenen Fasern, und vollständigen Schwund der Haut und des subcutanen Zellgewebes darbot; die Farado- und Galvanocontractilität, sowie die el. m. Sensibilität waren unverändert. Ueberdies fanden sich Erweiterung der linken Pupille, mit verminderter Reaction auf Licht; geringer, aber deutlicher Exophthalmus, dabei unveränderte Function des Facialis und Oculomotorius; Erniedrigung der Temperatur der kranken Gesichtshälfte, Verminderung der Drüsensecretionen, Pigmentanomalien, hier stärkere, dort fehlende Ablagerung des Farbstoffes; endlich unregelmässige, meist beschleunigte Herzaction.

Die Galvanisation des Halssympathicus hatte sofort eine Verlangsamung der Herzthätigkeit, nebst geringer Erweiterung der Pupille zur Folge; die kranke Hälfte des Gesichtes röthete sich und bedeckte sich mit reichlichem Schweiss. Es folgte der Application des galvanischen Stromes kein epileptischer Anfall, welcher selbst bei ganz schwachen Inductionsströmen nicht ausblieb. Von einem therapeutischen Erfolge findet sich Nichts verzeichnet.

Das geschilderte Krankheitsbild entspricht in seinen wichtigsten Zügen den experimentellen Erscheinungen von Irritation des Halssympathicus, wie sie sich bei den Versuchen von Biffi und Cl. Bernard ergeben hatten. Wurde nämlich das Kopfende des durchschnittenen Halssympathicus galvanisch gereizt, so traten Erweiterung der betreffenden Pupille, Hervortreten des eingefallenen Auges, Sinken der Temperatur, Erblassen der früher gerötheten Conjunctiva bulbi, des Nasenloches und Ohres ein. Selbst auf Reizung der Conjunctiva mittelst eingeträufelten Ammoniaks, schliesst das Thier das Auge nicht oder nur mühsam. Hört man mit der Galvanisation auf, so kehren alsbald die gegentheiligen Durchschneidungssymptome in ihrer ganzer Intensität zurück, um bei Wiederaufnahme der Stromdurchleitung sogleich wieder zu verschwinden.

Die Prognose war bei den bisher vorliegenden Fällen insoferne eine ungünstige, als nur ein spontaner Stillstand der nach hochgradiger Consumption des Gesichtes sich selbst begrenzenden Atrophie zu beobachten war. Im Punkte der Therapie erwiesen sich bisher alle medicamentösen sowie auch elektrischen Eingriffe als ohnmächtig. Weder die örtliche Anwendung von faradischen oder galvanischen Strömen, noch die Galvanisation des Sympathicus war von irgend welchem Erfolge.

c) Die Basedow'sche Krankheit.

Auch die unter obigem Namen bekannte Symptomentrias (Herzerregung, Kropf und Glotzauge) zählt nach den neueren Untersuchungen und Befunden zu den Affectionen des Sympathicus.

So haben Trousseau und Lancereaux Atrophie und Sclerose des Halssympathicus, Beveridge Verdickung und Tuberculisation des Sympathicusstranges, der mittleren und unteren Cervicalganglien, sowie der angrenzenden Gefässäste constatirt. Recklinghausen und Biermer fanden Atrophie, Virchow Hyper-

trophie und interstitielle Verkürzung des Halssympathicus, Moore Sclerose und fettige Entartung des fast obliterirten unteren Halsganglions. Im Falle von Geigel waren nebst Umwucherung beider Halssympathici von einer verdickten, fettreichen Bindegewebsscheide, Verwachsung des spinalen Centralkanales, mit vermehrter Consistenz des Markes und leichter Wucherung der Neuroglia, sowie bedeutende Füllung der feinen Rückenmarksgefässe vorhanden.

Wie bekannt, erzeugt die Durchtrennung des Halssympathicus Erweiterung der Kopf- und Halsgefässe, Erhöhung der Temperatur des Ohres an der Schnittseite, ferner Hornhautabplattung, Pupillenverengerung und Retraction des Bulbus in die Orbita. Auf Galvanisation des Centralendes des durchtrennten Sympathicus treten Erweiterung der Lidspalte, Wölbung der Cornea und Hervortreten des Augapfels aus seiner Höhle auf.

Auf den paralytischen Charakter des sympathischen Krankheitsbildes bei M. Basedowii deutet auch eine Anzahl von klinischen Symptomen: die primäre Blutüberfüllung der Hals- und Kopfgefässe, die geschwächte Innervation der im Sympathicus enthaltenen vasomotorischen Herznerven, die von Paul, Teissier, Eulenburg und Guttmann bei ihren Kranken erwiesene Temperatursteigerung, die von Graefe beobachtete neuroparalytische Hornhautverschwärung, in einem anderen Falle die nach heftiger vasomotorischer Erregung (durch sexuelle Reizung) constatirte rasche Entwicklung der Krankheit innerhalb weniger Tage. Hiefür sprechen auch die von mir beobachteten Fälle mit zeitweiligem Erblassen und stenocardischen Anfällen, schliesslich die von Stellwag und Geigel gesehene ein- oder doppelseitige Röthung und Erhitzung des Gesichtes, die umschriebenen Gefässerweiterungen an der äusseren Haut, und partiellen ödematösen Anschwellungen der Schleimhäute.

Die Prognose ist insoferne eine missliche, als spontane Heilungen bei frischen Fällen und jugendlichen Kranken (Beobachtungen von Präel u. A.) zu den grossen Seltenheiten gehören; in der Regel muss man sich mit gewissen Graden von Besserung begnügen, auch kommen hier Recidiven häufig vor. Im Punkte der Therapie wurden in den letzteren Jahren von Dusch, Guttmann, Wietfeld und Chvostek die Galvanisation des Sympathicus (als stabiler aufsteigender Strom von 6—10 El.), ferner der Gebrauch von Querströmen durch die Struma, und von Rückgratsströmen an der Hals- und oberen Brustwirbelsäule (durch 8—10 Minuten) empfohlen. In mehreren Fällen sollen durch die Galvani-

sation bedeutende Besserung, Abnahme der Pulsfrequenz, der Struma und der sonstigen Beschwerden erzielt worden sein. Ueber den eigentlichen Werth der Besserung haben noch weiter fortzusetzende Erfahrungen zu entscheiden.

d) Rheumatische und traumatische Gefässneurosen.

Bereits im Abschnitte für rheumatische Lähmungen (S. 268) wurde der experimentelle Beweis geliefert, dass in Folge von örtlicher Kälteeinwirkung auf die Hautgefässnerven, und von consecutivem Gefässkrampfe und von Gefässerschlaffung, sensible und motorische Störungen auftreten, welche auch durch die elektrische Exploration zu controliren sind.

In neuerer Zeit hat namentlich Nothnagel (im deutschen Arch. f. klin. Med. II. Bd. 1867) hieher gehörige Fälle von vasomotorischen Neurosen mitgetheilt. Sämmtliche Fälle betrafen weibliche Personen, bei welchen es nach Waschen in kaltem Wasser, an den Vorderarmen und Händen zu Gefühlen von Pelzigsein, Erstarrung, zu neuralgischen Schmerzen und nachweisbarer Gefühlsabstumpfung, ferner zu Erschwertsein der feineren Bewegungen, zu förmlicher Entfärbung der Finger und Hände, unter messbarer Temperaturabnahme gekommen war.

Die örtliche Anämie, ebenso die Innervationsstörungen waren durch Krampf der kleinsten Arterien bedingt; bei tiefer greifendem Einflusse der Kälte kann reflectorisch auch Reizung des vasomotorischen und spinalen Systems erfolgen, wie dies die oben (l. c.) dargethanen Versuche, die von Chapman hervorgehobene Anregung der Temperatur in den Gliedmassen, bei Eiseinwirkung auf die Wirbelsäule, sowie auch andere klinische Erfahrungen bezeugen.

In einem von Eulenburg und Landois (in der Wien. med. Wochenschr. Nr. 16, 1868) veröffentlichten Falle waren die anfallsweise auftretenden Gefässspasmen besonders im Verbreitungsgebiete des rechten N. medianus zu constatiren, und waren mit entsprechenden motorischen Störungen (zitternder Flexion der Finger und Opposition des Daumens) gepaart. Im Laufe der galvanischen Behandlung trat eine Roseola urticata an dem Handteller, und an der unteren Volarseite des Vorderarmes als intercurrente Erscheinung auf.

Von namhaftem Interesse für die sogenannte Sympathicusfrage sind die neuesten Mittheilungen von M. Meyer über seine

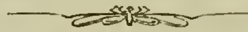
Erfolge der Galvanisation des Sympathicus (Berlin. klin. Wschr. Nr. 22, 1870). Bei Application der Kathode einer Kette von 12—18 El. auf das Gangl. supr., der Anode auf den Querfortsatz des 7. Halswirbels der entgegengesetzten Kopfhälfte (bei einer Stromdauer von 5—10 Min.) waren nachfolgende Erscheinungen aufgetreten: Deutlich constatirbare Erhöhung der Temperatur, gewöhnlich desjenigen Armes, der dem Ansatz der Ka entsprach; sichtbares Hervorquellen des Schweisses aus den Fingerspitzen und Poren der Handfläche; damit einhergehend ein Nachlass des Krampfes, Schmerzes, der Spannung, und ein Gefühl von Erleichterung in den ergriffenen Gliedmassen. Als hieher gehörige günstige Fälle werden von M. Meyer angeführt: 1 Fall von Arthritis nodosa, mit Schwinden der Schmerzen und Gelenksschwellungen nach 5monatlicher Behandlung; 1 Fall von Krampf der vasomotorischen Nerven in Folge von Ueberanstrengung beim Stricken, wo nach 21 Sitzungen die Gelenksschmerzen, die Spannung und das Pelzigsein einem Gefühle von Wärme in den Händen und sofortiger Erleichterung gewichen war, und 1 Fall von schmerzhafter Empfindung im obersten Gelenke des kleinen Fingers der linken Hand (heftiges Brennen und Stechen am inneren Rande der Mittelhand, Schneiden im kleinen Finger bis zum Ellbogen, mit Hitzgefühl in der betreffenden Handgegend). In allen 3 Fällen waren auf die Sympathicusgalvanisation die fraglichen Beschwerden gewichen.

Auch Rockwell und Beard empfahlen jüngst die Galvanisation des Sympathicus, bei abnormer Erregbarkeit des letzteren, bei spinalen und cerebralen Hyperämien (Tic douloureux), bei Augen- und Ohrenleiden, bei Störungen der vasomotorischen Nerven, ebenso bei functioneller Schwäche des Verdauungs- und Geschlechtsapparates. Doch sind die angeführten Heilversuche nicht rein und daher nicht beweisend, da neben der Sympathicusbehandlung auch andere elektrotherapeutische Methoden gebraucht werden mussten; eine Unreinheit, die auch den Mittheilungen anderer Enthusiasten dieser Methode anhaftet.

Die Prognose ist bei den in Rede stehenden Fällen in der Regel keine ungünstige. Die Therapie sucht bei den rheumatischen Gefässneurosen eine Erschlaffung der vom Krampfe ergriffenen Gefässe herbeizuführen. Zu diesem Behufe ist nebst kräftigen Frottirungen, Einreibungen von Spirituosen, besonders der Gebrauch des constanten Stromes angezeigt. Derselbe wird

nach Nothnagel stabil von der Halswirbelsäule durch das Armgeflecht der afficirten Seite (3—5 Minuten lange) einfliessen gelassen; auch die Galvanisation des Sympathicus dürfte in solchen Fällen anzuwenden sein.

Der bei traumatischen Nervenläsionen vorkommenden vasomotorischen und trophischen Störungen wurde im Abschnitte für traumatische Lähmungen Erwähnung gethan. Hier sind auch zwei von Levinstein (in der deutsch. Klinik, Octob. 1867) mitgetheilte Fälle anzuführen, bei welchen nach dem Tragen von Lasten Zuckungen der Arme entstanden, welche nach einiger Zeit sich auch auf das Gesicht verbreiteten und mit Verlust des Bewusstseins endeten. Die Eruirung des Reflex erzeugenden ätiologischen Momentes war für die Therapie von Belang. Es erfolgte Herstellung mittelst des galvanischen Stromes.



Fünfzehnter Abschnitt.

Ueber Asphyxie und Scheintod.

Ehe wir das Gebiet der inneren Medicin verlassen, wollen wir uns noch schliesslich mit zwei Anwendungsweisen des elektrischen Stromes befassen, welche sowohl von wissenschaftlicher Bedeutung als auch von besonderem practischen, beziehungsweise forensischem Werthe sind. Zuvörderst soll die künstliche Respiration bei Asphyctischen, wie sie durch rhythmische Faradisation der Phrenici und ihrer Genossen zu erzielen ist, der Betrachtung unterzogen werden; hierauf soll der Werth der Elektricität für die Untersuchung des Absterbens der Muskeln, sowie des Scheintodes durch eine Reihe von Experimenten an der Leiche, an lebenden Thieren und durch eine Beobachtung am lebenden Menschen dargethan wurden.

a) Anwendung der Elektricität behufs künstlicher Respiration bei Asphyctischen.

Bereits Hufeland hat in seiner Inauguraldissertation (De usu vir. electr. in asphyxia, Götting. 1783) den Vorschlag gemacht, bei scheintodten Kindern den einen Pol auf die Halswirbel, den anderen auf die Herzgrube anzusetzen und durch eine, wie er meint, dem Phrenicus entlang vorgenommene Stromdurchleitung, Versuche zur Wiederbelebung anzustellen. In Hufeland's Journal (48. Bd. St. 5.—6., pag. 99) werden nach Ure Experimente an einem Hingerichteten mitgetheilt, wo auf galvanische Reizung des blosgelegten N. phrenicus lebhafte Athembewegungen erfolgten. Später hat Marshall Hall (Krankheiten des Nervensystems. Deutsch von Wallach, Leipzig 1842) angerathen, bei Asphyxia neonatorum „elektrische Strömun-

gen vom Halse nach der Magengrube, oder in der Richtung eines motorischen Athmungsnerven und der betreffenden Muskeln, selbst nach einer Stunde und darüber wirken zu lassen.“ Doch wie es scheint hat zuerst Gotthold, Scholz (in Günsburg's Zeitschrift für klin. Medic. II. Bd.) die obigen Rathschläge beherzigend, an scheintodten Kindern mittelst Ströme, die von den Halswirbeln zur Herzspitze oder zu den Zwerchfellsansätzen geleitet wurden, reflectorisch von der Haut aus, die Respirationsmuskeln anzuregen gesucht. Den ersten Versuch am Menschen mittelst directer Reizung des Phrenicus hat, wie weiterhin näher entwickelt werden soll, Ziemssen im Jahre 1856 angestellt.

Auf dem Wege des Experimentes hat zuerst Abeille (1848) dargethan, dass die Elektropunctur bei Chloroformasphyxie ein baldiges Erwachen bewirke; in 5 angeführten Fällen war auch bei Kranken Wiederbelebung eingetreten. Man solle nach ihm die Zeit nicht verzetteln, sondern sofort, wenige Minuten nach Eintritt der bedenklichen Zeichen, die Elektropunctur vornehmen, wobei eine Nadel an den Nacken, die andere an die Lendengegend zu appliciren, und unter Mitwirkung von zeitweiligen Erschütterungen auf die cerebrospinale Axe einzuwirken sei. Näheres hierüber findet sich in der Broschüre von Abeille (L'électricité appliquée à la Thérapeutique chirurgicale, Paris, 1870). Auch Wartemann und Jobert de Lamballe haben ein ähnliches Verfahren eingeschlagen.

Nach den von Duchenne im Jahre 1855 an Thieren in der Chloroformasphyxie gemachten Beobachtungen, (s. Electric. localisée, Edit. II. 1861) vermag die Faradisation der Phrenici die künstliche Respiration zu erwecken und die Thiere wieder in's Leben zurückzurufen, selbst wenn das Herz zu schlagen aufgehört hat. Ueber die Anwendung dieses Verfahrens bei asphyctischen Menschen finden sich im Buche von Duchenne keine Beobachtungen verzeichnet. Auch Demarquay hat an durch Chloroform asphyctisch gemachten Hunden, durch Ansetzen der Pole eines Breton'schen Inductionsapparates an den N. phrenicus und das Zwerchfell, Wiederbelebung erzielt.

In neuester Zeit haben Le Fort, Legros und Onimus den constanten Strom bei asphyctisch gemachten Thieren in Gebrauch gezogen; die positive Elektrode kam im Rectum, die negative im Munde zu stehen. Die Thiere wurden in's Leben zurückgerufen, so lange der Herzschlag noch nicht zum Stillstand gebracht war.

Auch bei Ohnmacht, sowie nach grossen Blutverlusten sollen von diesem Verfahren gute Erfolge beobachtet worden sein. Die Ansicht von Legros und Onimus, dass intermittirende Ströme die Thiere tödten, und dass demnach bei Asphyxie blos continuirliche Ströme zu empfehlen seien, wird weder von Seite des Experimentes, noch von der Erfahrung am Menschen bestätigt.

Ueber die Untersuchungen von Legros und Onimus hat Liégeois in der Société de Chirurgie im März 1869 (Vgl. Gaz. d. Hôp. Nr. 52—57, 1869) Bericht abgestattet. Ueberall wo die Herzcontractionen gleichzeitig oder später als die Respiration aufgehört hatten, erwies sich sowohl der constante, als auch der faradische Strom für die Wiederbelebung unzureichend.

Während jedoch selbst wenn die Herzbewegung bei Erhängten oder Ertrunkenen seit 5—6 Minuten bereits unfühlbar ist, die Wiederbelebung der Scheintodten mit Hilfe der Faradisation noch gelingen kann, erweist sich Letztere bei Chloroformasphyxie nur so lange erfolgreich, als der Herzstoss, wenn auch nur sehr schwach, zu fühlen ist. Ein inducirter Strom ist in der Regel häufiger und leichter herbeizuschaffen als eine galvanische Batterie.

Bei den Vivisectionen hat sich ferner herausgestellt, dass die Contraction des Herzens noch durch mehrere Minuten die Respiration überdauern könne. In 77 von Perrin und Lallemand gesammelten Fällen verlor sich der Puls 13mal früher als die Respiration; in 7 Fällen die Respiration früher als der Puls.

Am lebenden Menschen hat, wie erwähnt, zuerst Ziemssen im Jahre 1856 einen gelungenen Belebungsversuch, in einem Falle von Asphyxie durch Kohlendunst, durch rhythmische faradische Reizung der Phrenici erzielt, und ein Jahr darauf (in der ersten Auflage seines Buches) veröffentlicht. Bald darauf wurde von Friedberg (in Virch. Arch., Bd. XVI, 1859) ein Fall von Chloroformasphyxie mitgetheilt, die bei einem 4jährigen, behufs der Operation einer Balggeschwulst narcotisirten Kinde eingetreten war, wo nach vergeblicher Anwendung sonstiger Reizmittel, die künstliche Respiration durch Faradisation des Zwerchfelles, und durch methodische Compression sich als wirksam erwies.

Später hat Ziemssen (in den Greifswald. medic. Beiträgen, I. Bd.) 3 Beobachtungen von günstigem Erfolge der faradischen

Respiration veröffentlicht, welche bei einer Leuchtgasvergiftung, bei Kohlendunstasphyxie und bei Erstarrung durch Kälte mit Alkoholintoxication angestellt wurden. Bei der Kohlendunstvergiftung war drei Tage nach Wiederherstellung der Respiration Tod durch Diphtheritis laryngo-pharyngea, coli et recti eingetreten.

Die künstliche Respiration wurde ferner von Ziemssen mit günstigem Erfolge in einigen Fällen von bedrohlicher Respirationsstörung bei Gehirnapoplexie, Gehirnerweichung und urämischen Intoxicationen in Anwendung gebracht.

Ungünstig war der Ausgang in mehreren Fällen von gewaltsamem Tode, wo jedoch seit dem Eintritt der Apnoe zu viel Zeit verstrichen war; ebenso in einem Falle von Opiumvergiftung auf der Klinik von Hasse, obgleich die künstliche Respiration durch Reizung der Phrenici drei Stunden lang unterhalten werden konnte. Nach Ablauf dieser Zeit war es nur noch bei Einbringung einer Elektrode in den äusseren Gehörgang möglich, die Respiration für eine halbe Stunde zu erhalten. Schliesslich war in Mosler's zwei Fällen von Kohlenoxydgasvergiftung, sowie in einem ähnlichen Falle von Möller das Resultat der Phrenicusreizung ein negatives.

In letzterem Falle wurden wohl auf die Faradisation die Contractionen des Zwerchfelles sofort kräftiger, die Inspirationen ausgiebiger, war sogar nach periodischer Faradisirung durch die ganze Nacht, am nächsten Morgen spontanes, kräftigeres Functioniren des Zwerchfelles eingetreten; allein trotzdem verfiel der Puls zusehends, ebenso die Herzaction und Körpertemperatur, das Bewusstsein blieb erloschen. Die Transfusion von 6 Unzen frischen, erwärmten, defibrinirten Blutes erwies sich erfolglos, der Collaps nahm zu, nach 2½ Stunden war der Tod eingetreten. Bei der Section fand man die Sinus, die Gefässe der Pia, bis in die feinsten Verzweigungen, ebenso die Plexus mit flüssigem Blute angefüllt, die Lungen dunkelrothblau, stark ausgedehnt und blutreich, auf Druck einen wässrigen, rothen, mit viel Luftbläschen vermischten Schleim entleerend; in den Pleurasäcken viel Wasser, die rechte Herzhälfte, die grossen Hals- und Brustvenen, sowie die Art. pulmonal. von flüssigem Blute strotzend, die linke Herzhälfte leer; in der Bauchhöhle etwas Serum.

Aus obigen, der 3. Auflage von Ziemssen's Buch entnommenen casuistischen Beiträgen geht klar hervor, von welch' hoher

Wichtigkeit die rechtzeitige Vornahme der Faradisation der Phrenici bei den verschiedenen Fällen von Asphyxie sei. Bei schweren Formen von Kohlenoxydgasvergiftung, wo nach neueren Untersuchungen die Verbindung des Kohlenoxydes mit dem Hämoglobin die Sauerstoffeinwirkung vereitelt, hat sich die faradische Respiration wohl wiederholt erfolglos erwiesen, doch auch die in solchen Fällen noch zumeist empfehlenswerthe Transfusion, hat, wie obige Fälle, sowie die Beobachtungen von Sommerbrodt und Fischer ergaben, negative Resultate geliefert.

Den angeführten Beobachtungen will ich noch einen Fall von Opiumvergiftung aus dem Middlesex-Hospital anreihen, bei welchem es Hensley mittelst des elektrischen Stromes gelungen war, den Kranken wieder zu beleben.

111. Beobachtung. Ein 42jähriger Schneider, der eine grosse Quantität von Opium zu sich genommen, wurde 5 Stunden später im bewusstlosen Zustande nach dem genannten Spitale gebracht. Bei der Untersuchung des in tiefster Narcose befindlichen Mannes fand man das Gesicht livid, den Puls sehr klein und unregelmässig, beide Pupillen punktförmig verengt, den Körper auffallend kalt. Mittelst der Magenpumpe wurde eine dunkle, stark nach Opium riechende Flüssigkeit entfernt, und die Pumpe so lange angewendet, als noch Flüssigkeit abging. Trotzdem dauerte die Bewusstlosigkeit unverändert fort, der Puls nahm an Frequenz ab und blieb ein intermittirender.

Nun wurde der elektromagnetische Strom einer kleinen Batterie in Anwendung gebracht, der eine Conductor an die Nackenseite, der andere an das Epigastrum applicirt. Bald darauf begannen die früher fast bewegungslosen Intercostalmuskeln ihr Spiel, das Zwerchfell zog sich zusehends kräftiger zusammen, die Respiration gewann an Stärke und Regelmässigkeit, zuletzt stellte sich auch das Bewusstsein wieder ein.

Schliesslich mag hierorts ein von mir beobachteter, bisher noch nicht veröffentlichter Fall von Kohlenoxydgasvergiftung, wo nach faradischer Herstellung der Respiration Patient zwei Tage später an Pneumonie zu Grunde ging, der Mittheilung gewürdigt sein.

112. Beobachtung. Ein junger, verdienstvoller mehrfach decorirter Officier hatte sich zur Zeit seiner Garnison in Dalmatien eine böse Syphilis geholt. Trotz der dagegen im Laufe der nächsten Jahre gebrauchten specifischen und hydriatischen Kuren, griff die Krankheit weiter um sich, und frass einen Theil des weichen Gaumens, sowie die Weichgebilde der Nase weg. Die Unheilbarkeit des Zustandes und die hiedurch bedingte Pensionirung trieben Pat. zur Verzweiflung und er griff zur fürchterlichsten Nothwaffe derselben, zum Selbstmord. Er stopfte Nachts den Ofen seines Schlafzimmers mit Kohlen voll, verschloss sodann die Klappe, und liess das Kohlenoxydgas

einströmen. Am nächsten Morgen wurde der Officier von seinem Diener bewusstlos in dem von Kohlendunst erfüllten Zimmer gefunden, und bald darauf in's Militärspital überbracht.

Der im comatösen Zustande befindliche Mann war an seinem Körper kalt, die Gliedmassen ganz erschlafft, der Mund fest geschlossen, beide Pupillen gleichmässig erweitert, der Puls sehr klein und beschleunigt, die Respiration oberflächlich und aussetzend. Die alsbald vorgenommene Faradisation der Phrenici hatte nach etwa einer Stunde ein Regelmässigwerden der Athemzüge zur Folge; das Bewusstsein kehrte zum Theil wieder, doch vermochte nicht Pat. zu sprechen, sondern beantwortete die an ihn gestellten Fragen mittelst Bewegungen des Kopfes. Im Laufe der nächsten zwei Tage umflorte sich das Bewusstsein vollends, der Puls stieg auf 160 Schläge in der Minute, an der rechten hinteren Brusthälfte waren Dämpfung und deutlich bronchiales Athmen zu constatiren.

Am Abende des 2. Tages erfolgte das Ableben des Kranken. Die Autopsie ergab nebst venöser Blutüberfüllung in den Kopf- und Halsgefässen, pneumonische Infiltration des linken Unterlappens und Hepatisation der rechten Lunge an ihrer Basis.

Auch bei Asphyxia neonatorum haben Pernice und Böer die Faradisation der Zwerchfellnerven wiederholt mit Erfolg angewendet. Unter 5 Fällen von tiefer Asphyxie bei Neugeborenen war es Pernice in 3 Fällen gelungen, Athembewegungen und vollständige Belebung zu Stande zu bringen. Vor und zwischen den Reizungen wurde der Kindeskörper in ein warmes Bad gebracht.

Behufs Einleitung künstlicher Respiration wird nach dem Rathe von Ziemssen die rhythmische Reizung der Phrenici und ihrer Genossen in der Weise angestellt, dass bei Anwendung eines rasch, und mit Sicherheit in Thätigkeit zu setzenden Inductionsapparates, die mit grossen Schwammkappen überzogenen, im warmen Wasser durchfeuchteten Elektroden (bei einer Stromstärke, die an der eigenen Hand die Daumenballenmuskeln zu kräftigen Contractionen veranlasst) zu beiden Seiten des Halses, über dem unteren Ende des M. scalenus anticus, am äusseren Rande des etwas nach innen gedrängten Sternocleidomastoideus, fest aufgesetzt werden. Es sollen hiedurch nicht blos die Nv. phrenici gereizt, sondern auch die Respirationsmuskeln sowie auch Zweige des Plexus cervicalis und brachialis in den Kreis der elektrischen Strömung gezogen werden.

Die Dauer der einzelnen Reizung sei die einer ruhigen tiefen Inspiration, etwa 2 Secunden, die Exspiration unterstütze ein Gehilfe mittelst kräftigen Druckes auf die Bauchwand

von unten nach oben. Hiebei sollen der Kopf, die Schultern und Oberarme von anderen Gehilfen fixirt werden, damit die auxiliären Inspirationsmuskeln, namentlich der Serrat. ant. maj. und die Pectorales am Thorax mitwirken können, und die störenden Bewegungen der Oberextremitäten hintangehalten werden.

Der in Anwendung gebrachte faradische Strom soll ein kräftiger, schnellschlägiger sein, und bei nicht deutlichem Reizeffecte ist eine baldige Steigerung der Stromstärke um so eher geboten, als bei schweren Asphyxien die Erregbarkeit der Athmungsnerven rasch beträchtlich sinkt. Nach einer Anzahl von Reizungen soll man von Zeit zu Zeit mit der Stromeinwirkung aussetzen, um zu sehen, inwiefern die spontanen Athembewegungen in Erscheinung treten.

Tritt im Laufe der ersten Reizungen Husten ein, was nach Ziemssen als ein günstiges Zeichen bezüglich der Wiederkehr der Reizempfänglichkeit der Bronchial- und Laryngealschleimhaut bei angesammeltem Secrete in den Luftwegen, zu betrachten ist so muss sofort mit dem Strom innegehalten und die darauffolgenden tiefen Inspirationen abgewartet werden. Wenn nach Aufhören des Hustens sich die Respiration als ungenügend erweist, so soll man mit der Reizung der Phrenici und deren Genossen wieder fortfahren.

Bei Asphyxie der Neugeborenen soll nach Pernice der anzuwendende Strom beim versuchsweisen Aufsetzen der Elektroden an der eigenen Hand, kräftige Zusammenziehungen der Handmuskeln erzeugen. Das neugeborene Kind wird hierauf in ein warmes Bad gebracht, und nachdem es aus demselben genommen und in ein gewärmtes Tuch eingeschlagen wurde (wobei Brust und Arme frei bleiben), soll durch Reiben die Vernix caseosa vom Halse weggestrichen werden. Nach Ablauf von einigen Minuten wird die Reizung der Phrenici wiederholt. Zur vollständigen Herstellung einer selbstthätigen Respiration bedurfte es in drei Fällen von Pernice eines Zeitraumes von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunden. Nach Böer soll die Reizbarkeit der Muskeln als ein prognostisches Zeichen zu verwerthen sein. Wo die Muskeln bei der Faradisation noch zuckten, waren meistens die Kinder wieder zu sich gekommen; wo dagegen die Contractionen ausblieben, da war kein einziges der Kinder mehr in's Leben zurückzurufen.

b) Untersuchungen und Beobachtungen über das Absterben der Muskeln und den Scheintod.

Die Beobachtung des Verfalles der Muskel- und Nervenerregbarkeit bei Verwundeten aus dem Kriegsjahre 1866 war es, was mich zuerst bestimmte, das Erlöschen der elektrischen Reizbarkeit der Muskeln und Nerven auch im Tode zu verfolgen. Ich habe zu diesem Behufe in den nächstfolgenden Jahren an einer grösseren Anzahl von frischen Leichen Untersuchungen angestellt, und will vorerst die an Verstorbenen gewonnenen Erscheinungen erörtern; hierauf darthun, wie dieselben bei einem merkwürdigen Falle von hysterischem Scheintode praktische Verwerthung fanden; schliesslich soll auf die Uebereinstimmung der an Menschen constatirten Beobachtungen mit den Versuchsergebnissen bei Thieren hingewiesen werden. Eine ausführliche Abhandlung über den in Rede stehenden Gegenstand findet sich in den medicinischen Jahrbüchern der hiesigen Gesellschaft der Aerzte (Zweite Hälfte, 1872).

Die Zahl meiner Beobachtungen an Leichen im hiesigen allgemeinen Krankenhause, an amputirten Gliedmassen, an Ertrunkenen etc. beträgt 20. Im Allgemeinen ergab sich, dass die postmortale elektrische Reizbarkeit nach chronischen Krankheiten rascher schwindet, als nach acuten Fällen; dass sie an den Leichen kräftiger Individuen sich länger erhält, als an den abgezehrten Cadavern von Siechlingen. Den in Rede stehenden Verhältnissen entsprechend, schwankte die Zeit des Erlöschens der elektrischen Erregbarkeit zwischen $1\frac{1}{2}$—3 Stunden.

Bei den an frischen Leichen vorgenommenen Experimenten wurde die faradische Reizbarkeit mittelst des secundären Stromes eines mit seitlicher Centimeterscala versehenen Schlittenapparates. die galvanische Reaction mittelst einer Kette von 30 bis 40 Siem. Elem. geprüft. Nebst der herkömmlichen Applicationsweise der Stromgeber, wurde bei sinkender Energie der Muskelcontractionen auch die Elektropunctur in Anspruch genommen. Hiebei wurde auch das Verhalten der Körpertemperatur im Auge behalten.

Kurz post ultimum respirium war bei einer Axillartemperatur von 38—37°C. und einem Rollenabstand von 8—9 Ctm. (bei der

Elektropunctur von 11—12 Ctm.), die faradische Nerven- und Muskelerregbarkeit am Gesichte, an den Extremitäten allenthalben eine prompte. Die galvanische Reaction gehorchte dem Zuckungsgesetze; bei 15—20 El. hatte der abst. Strom blos KaS-, der aufst. AS- und AO-Zuckungen zur Folge. Im Laufe von 1—1½ Stunden sinkt die directe Erregbarkeit der Gesichts- und Extremitätenmuskeln mehr und mehr, und zwar in centrifugaler Richtung (die Rollen müssen mehr und mehr gegen einander verschoben werden); kömmt es bereits früher zum Erlöschen der Reizbarkeit der Nerven, bei einer Axillartemperatur von 35—35·2°C. Nach 1½—2 Stunden reagiren am Gesichte blos der Sphinct. palpebr. und Levator al. nasi labiique sup. auf directe Reizung mittelst feuchter Conductoren; nimmt man die Acupunctur zu Hilfe, so kann man noch beim Masseter Schliessen des Mundes erzeugen. An dem Arme können der Abduct. pollic. long., der Extensor carpi uln. zu energischer Contraction gebracht werden, während sich die Muskeln am Unterschenkel bereits stumm verhalten. Der Augenschliessmuskel bleibt auch für den galvanischen Stromreiz am längsten empfänglich, besonders bei aufst. Strome oder Wendung im Commutator von der Anode zur Kathode.

Im Verlaufe von 2—2½ Stunden post mortem ist selbst bei übereinander geschobenen Rollen, nur ganz schwaches Zucken im Orbic. palp., im Abduct. pollic., in den Fingerbeugern zu constatiren; bei Anwendung der Elektropunctur ist die Contraction eine merklich kräftigere. Nach Ablauf von 2½—3 Stunden ist die faradische und galvanische Muskelerregbarkeit, selbst für starke Ströme, allenthalben erloschen. Die Temperatur des Mastdarmes beträgt um diese Zeit noch 38—37°, die der Achselhöhle 32·5—33 °C. Die grösseren sowie auch die kleineren Gelenke erwiesen sich bei passiven Bewegungsversuchen weich und biegsam.

Auch an amputirten Gliedmassen fand ich erst nach 1½—2 Stunden die faradomuskuläre Contractilität erloschen; bei einem im Vöslauer Bassin Ertrunkenen (mit autoptisch erwiesener Herzhypertrophie und chron. Hydrocephalus) erst nach Ablauf von 3 Stunden; in einem auf der II. med. Abtheilung beobachteten Falle von ischämischer Lähmung der linken Schenkelstrecker war die el. m. Contractilität schon Tags vor dem Auftreten der ersten Zeichen des Brandes geschwunden. Bei der

Autopsie fand sich in der Gegend des eirunden Loches ein wallnussgrosses, von der hinteren Wand des linken Cruralis ausgehendes, sackförmiges Aneurysma.

Noch vor Abschluss der diesfälligen Untersuchungen bot sich mir die höchst seltene Gelegenheit dar, obige Erfahrungen bei einem Falle von hysterischem Scheintode praktisch zu verwerthen. Im Frühjahre 1870 (am 29. April) wurde ich darum angegangen, einen Myelitiker in der Umgebung von Wien zu besichtigen, um darüber zu entscheiden, ob er sich noch für die elektrische Behandlung eigne. Nachdem ich an Ort und Stelle den Kranken faradisch untersucht und seine baldige Ueberführung nach Wien verfügt hatte, erfuhr ich, dass in einem unweit gelegenen Hause am Morgen des vorigen Tages eine junge, nervöse Frau nach einer heftigen Gemüthsaufregung in Krämpfe, hierauf in Bewusstlosigkeit verfallen sei, und nachdem dieselbe trotz aller Versuche (wie fehlendes Anhauchen eines vorgehaltenen Spiegels, Reactionslosigkeit der Haut bei Betropfen mit Siegellack etc.) kein Lebenszeichen von sich gebe, von dem einen Landarzte für leblos erklärt worden sei, während ein zweiter Landarzt noch die manifesten Zeichen der Fäulniss abwarten zu sollen glaubte. Bei meinem Eintreten in das Krankenzimmer bemerkte ich durch eine halb offene Thüre, dass in der angrenzenden Stube Vorkehrungen zur Aufbahrung getroffen werden. Die nähere Untersuchung des fraglichen Falles ergab folgenden Befund:

113. Beobachtung. Eine 24jährige, zartgebaute Frau von mittlerer Körpergrösse, das Gesicht und die allgemeine Hautdecke leichenblass und kühl anzufühlen, die Augen geschlossen, beim Lüften derselben beide Pupillen gleichmässig verengt, ohne merkliche Reaction auf Lichteinfluss. Die oberen und unteren Gliedmassen erschlafft, dieselben fallen beim Emporheben gleich einer todten Masse nieder. An den beiden Radialarterien kein Puls wahrnehmbar, ebensowenig ein Herzstoss. Die Auscultation der Herzgegend ergibt bei vollkommener Ruhe im Zimmer ein sehr dumpfes, aussetzendes Geräusch; der entblösste Thorax ist unbeweglich, an der eingesunkenen Bauchdecke jedoch bei schärferem Zusehen eine ganz schwache, langsame Bewegung der seitlichen Wandungen zu merken; kein deutliches Athmungsgeräusch auszunehmen.

Ich liess nun meinen Inductionsapparat aus dem Hause meines ersten Besuches kommen und überzeugte mich leicht und bald, dass auf schwache Ströme alle Gesichts- und Extremitätenmuskeln (die gemeinschaftlichen und einzelnen Extensoren der Finger, die Interossei, die Muskeln des Daumenballens, sowie auch die der Wade und Zehen) mit deutlichen Contractionen antworteten; auch auf Reizung des Facialis und seiner Aeste, des

Accessorius, des Phrenicus und seiner Genossen, sowie der Extremitätennerven erfolgte allenthalben die entsprechende Reaction. Hierauf erklärte ich den Angehörigen, dass die seit 32 Stunden bewusst- und regungslos daliegende junge Frau blos scheintodt sei, und man daher trachten müsse, durch öfteres, längeres Reiben der Haut mit warmen Tüchern, Anlegen von Wärmeflaschen um die Füsse und den Unterleib, sowie durch Zufächeln von frischer Luft, die noch vorhandene Lebenskraft anzuregen; auf die von mir vorgeschlagene, ausdauernde Reizung der Phrenici schien der Landarzt nicht eingehen zu wollen.

Da mittlerweile der Abend herangebrochen war, so musste ich mich, um den letzten Eisenbahnzug nach Wien nicht zu versäumen, auf den Rückweg machen und bat um fernere Nachrichten. Am folgenden Tage erfuhr ich telegrafisch, dass die Scheintodte (am 30. April, um 5 Uhr Morgens) nach 44 Stunden spontan wieder erwacht und allmälig in den Besitz der Sprache und der Bewegungen wiedergekehrt sei. Nach etwa 4 Monaten stellte sich mir die Rediviva persönlich vor und erzählte mir, dass sie von der ersten Zeit ihrer Lethargie nichts wisse, späterhin jedoch gehört habe, wie man von ihrem Tode spreche, ohne auch nur die geringste Regung, den geringsten Laut von sich geben zu können. Die junge Frau befindet sich seit 2 Jahren, bis auf ihre Nervosität, ziemlich wohl.

War auch aus der obigen Summe von Beobachtungen der Beweis erwachsen, dass der elektrische Strom noch vor Eintritt der Todtenstarre die Diagnose des Todes ermögliche, und beim Scheintod als das verlässlichste und empfindlichste Explorativmittel der Muskel- und Nervenerregbarkeit zu betrachten sei, so blieb es doch noch wünschenswerth, zu erfahren, inwiefern die am Menschen gewonnenen Erscheinungen mit der an Thieren experimentell erzeugten Muskelstarre übereinstimmen. Zu diesem Behufe habe ich im hiesigen Institut für experimentelle Pathologie eine Reihe von Versuchen an lebenden, ausgewachsenen Kaninchen vorgenommen.

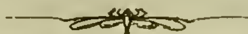
Der ursprünglich von Stenson angestellte, in neuerer Zeit von Stannius, Brown-Séquard, Kühne, Schiffer modificirte Versuch wurde von mir in der Weise abgeändert, dass am tracheotomirten, und curarisirten Thiere die rechte Iliaca und Cruralis blosgelegt, und mittelst mehrerer Klemmpincetten vollkommen abgesperrt wurden. Bei der in oben erwähnter Weise ausgeführten Untersuchung mittelst des Schlittenapparates, oder der galvanischen Kette bediente ich mich jedesmal der Elektropunctur, das Oeffnen und Schliessen der Kette wurde mit dem Schlüssel vorgenommen, zur Anzeige selbst schwacher Contractionen diente ein aus einem Glasfaden und einer angekitteten Nadel

bestehender Index, welcher in der Nähe der Elektroden eingestochen wurde.

Im Beginne des Experimentes waren bei einem Rollenabstande von 8—10 Ctm., ebenso bei einem Strome von 3 Siem. El. noch deutliche S und OZ zu erzielen, im Verlaufe von 1—1½ Stunden mussten rechts die Rollen immer gegen einander verschoben oder die Elemente verstärkt werden, um noch Contraction zu erlangen, während links ungleich geringere Stromstärken genügten. Nach etwa zwei Stunden war die el. m. Contractilität aufgehoben; nun wurde der Kreislauf wieder frei gegeben, die el. m. Contractilität erholte sich allmälig, und es trat Reaction bis zu einer Rollendistanz von 5—7 Ctm. ein. Nach Aussetzung der künstlichen Athmung war bei Ablauf von 2½ bis 3 Stunden rechts die farado-galvanische Reaction erloschen, während sie am nicht unterbundenen, vom Ernährungsmateriale länger durchströmt gewesenen Schenkel sich ungleich länger behauptete. Wurde das Versuchsthier blos durch subcutane Injection von Morphium- oder Opiumextract in Narcose erhalten, so konnten obige Erscheinungen, bei der nun weniger herabgesetzten Triebkraft des Herzens noch länger und besser ausgenommen werden.

Durch die erwähnte Versuchsreihe war demnach die Uebereinstimmung der experimentell erzeugten Erscheinungen über das Absterben der Muskeln mit den am Menschen gewonnenen Beobachtungen dargethan. Für die Semiotik des Todes, die sogenannte Thanatologie, geht aus obigen, theoretisch und praktisch erwiesenen Thatsachen hervor, dass während nach den Beobachtungen von Josat, Nasse, Bouchut, Van Hasselt und Anderen die üblichen Kennzeichen des Todes: Gebrochensein des Auges, die Leichenkälte, Muskelstarre, das Nichtdurchscheinen der Finger beim Lichte, der Ausfall der auscultatorischen Erscheinungen manchmal im Stiche lassen, die elektrische, namentlich die faradische Exploration schon nach wenigen Stunden das Erlöschen der Muskel- und Nervenerregbarkeit, dieses letzten verlässlichsten Ausdruckes der Vitalität, constatiren lasse. Selbst bei etwa im Leben vorhanden gewesener Paralyse, mit Verlust der el. m. Contractilität, kann letzterer nur ein partieller gewesen sein, und es wird die faradische Reizbarkeit der Gesichts-, Zungen-, Nacken-, Brutsmuskeln u. s. w. noch der Anhaltspunkte

genug für die elektrische Diagnose des Todes bieten. Letztere ist jedoch nicht blos, wie gezeigt wurde, für die sichere Erkenntniss des Scheintodes von besonderem Werthe, sondern auch für andere Fälle plötzlicher Todesart, wie Apoplexie, Erstickung, Verblutung, Ohnmacht, und als thanatologische Beweiskraft des Todes zur Zeit von schweren Epidemien, nach grossen Schlachten von wichtigem Belange, wo es sich nämlich um baldige Beseitigung von verpestenden Leichenmassen handelt.



Sechzehnter Abschnitt.

Anwendung der Elektricität in der operativen Medicin, (in der Chirurgie, Gynaecologie, Geburtshilfe, Ophthalmologie und Dermatologie).

Im Anhange zu den in früheren Abschnitten gelieferten Erörterungen über die diagnostische und therapeutische Verwerthung der Elektricität auf dem Gebiete der inneren Medicin, möge nun zum Schlusse das Wichtigste über den Gebrauch des elektrischen Stromes in den Specialfächern der operativen Medicin übersichtlich dargestellt werden. Bei den nachfolgenden Mittheilungen wollen wir es weniger auf die Erzählung von wunderbaren Curen abgesehen haben, als vielmehr die verlässlichen Beobachtungen bewährter Forscher und Kliniker in Betracht ziehen.

Ehe wir auf die chirurgische Verwerthung der chemischen und thermischen Galvanocaustik näher eingehen, wollen wir vorerst jener Versuche gedenken, welche in den verschiedenen Zeitläufen über die elektrolytischen Leistungen des galvanischen Stromes angestellt wurden. Kurz nach Entdeckung der Volta'schen Säule wurde man auf die chemische Zersetzungskraft der Elektricität aufmerksam, welche dieselbe auf leblose organische Gewebe übt. Doch erst Alexander Humboldt, und nach ihm Davy, Carnevale-Arella, Rignon, Cogevina, Orioli, Crescimbeni und Comelli haben am Lebenden nach entfernter Epidermis, die chemisch galvanocaustischen Einwirkungen von zwei mit einander leitend verbundenen Metallplatten (deren eine aus Zink, die andere aus Silber, Kupfer oder Platin bestand), geprüft.

Am schmerzhaften brennenden Zinkpole wird eine weissliche Flüssigkeit in grösserer Menge abgesondert, nach 24 bis 36 Stunden ist daselbst ein weisser, dicker, harter Schorf zu finden. Die Zink-

platte ist von einer weissen, salbenähnlichen Schichte bedeckt, oberhalb welcher das Metall eine Schwärzung zeigt. An der anderen Platte setzt sich eine leimartige gelbliche Secretion ab, der Schorf kann gänzlich abgängig sein, oder wenn er vorhanden ist, ist derselbe weich und dünn; er löst sich nach 10 bis 12 Tagen, der Zinkschorf in der Regel schon nach 6 bis 8 Tagen. Um die Einwirkungsstellen der Platten ist die Haut geröthet, geschwellt und hyperästhetisch.

In Folge der eingeleiteten chemischen Action, welche jedesmal am Zinkpole energischer auftritt, findet Gewebsreizung und Ausschwitzung statt, die caustische Wirkung des Stromes bringt das organische Gewebe zur Mortification. Nimmt man obiges Experiment an der Leiche vor, so entfällt die durch den Lebensprocess bedingte Absonderung von Flüssigkeiten; die Schorfbildung ist allenthalben eine mehr ausgesprochene. Wie bereits Becquerel und Davy nachgewiesen, ist bei Einwirkung des galvanischen Stromes auf organische Gewebe und Flüssigkeiten die Reaction am positiven Pole eine sauere, am negativen dagegen eine alkalische.

Noch im Eingange unseres Jahrhunderts fanden Mongiardini und Lando (Dell' applicazione del Galvanismo alla medicina, Genova 1803) gelegentlich ihrer Untersuchungen über den Einfluss des Galvanismus auf die Fäulniss, dass um die nadelförmige negative Elektrode sich ein weisslicher Brandschorf bildete. In den späteren Jahren wurde man auf die coagulirende Wirkung der positiven Elektrode aufmerksam. Prévost und Dumas, weiterhin Crusell liessen die Poldrähte einer Batterie auf frisches Eiweiss einwirken, und fanden an der positiven Elektrode ein weisses, dichtes Coagulum, eine Verbindung des Albumen mit der am positiven Pole abgelagerten Säure; um die negative Elektrode dagegen eine transparente, dünnflüssige, geléeartige Gerinnung, eine Combination des Eiweisses mit dem Alkali. Bei der polaren Anwendung von Stahlnadeln blieben die Albumenflecken weiss, bei Gebrauch von Kupferdrähten färbten sich die Flecken vom Grünspann.

Um jene erste Zeit der aufdämmernden Kenntniss der chemischen Erscheinungen des Galvanismus, wusste man noch nichts über die den mannigfachen Strömen zukommende Verschiedenheit der Wirkungen. Man bediente sich in der Regel, um starke Stromeffecte zu erzielen, grosser Elemente, welche jedoch wegen der bedeutenden Stromquantität und der damit einhergehenden thermischen Wirkung, die elektrolytische Leistung beeinträchtigen.

Erst weiterhin gelangte man zur Einsicht, dass für elektrolytische Zwecke, zur Erzielung von Coagulationsvorgängen, man sich kleinflächiger Elemente mit Vortheil bediene; dass man ferner Elektroden wählen müsse, die nicht von den Producten der Elektrolyse angegriffen werden; und dass die Poldrähte am besten an zwei getrennten Punkten, unmittelbar auf die vermöge ihrer Feuchtigkeit gut leitenden Gewebe einwirken.

Die Ausserachtlassung der in Rede stehenden Cautelen war sicherlich daran Schuld, dass die ersten Uebertragungen des galvanischen Coagulationsverfahrens auf das Eiweiss und Fibrin des Blutes von lebenden Menschen häufig von unglücklichem Erfolge waren. Sah sich doch der Entdecker der Elektropunctur, Pétrequin, in seiner der Pariser Academie im Jahre 1846 vorgelegten Druckschrift veranlasst, auf die gefährliche Einwirkung galvanischer Ströme bei Aneurysmen hinzuweisen. In einem daselbst angeführten Falle hatte die beträchtliche Temperatur der in ein Aneurysma eingeführten Nadeln, eine heftige Entzündung der Arterienhäute hervorgerufen, und der betreffende Kranke ging nachträglich an den Folgen der Arteriitis zu Grunde.

a) Die Elektricität in der Chirurgie.

Bereits Pravaz benützte den elektrischen Strom zur Cauterisation von Wunden nach dem Biss von wüthenden oder wuthverdächtigen Thieren. Fabré-Palaprat wandte den Strom zur Erzielung von Wirkungen der Moxa in tieferen Theilen an; Boulu in Form des elektrischen Haarseiles bei der Behandlung von cervicaler Adenitis. Von Guérard (im Jahre 1838) neuerdings angeregt, hat die schorferzeugende Wirkung des Stromes, und namentlich die coagulirende Kraft der positiven Elektrode die Aerzte beschäftigt. In den Jahren 1841 bis 1848 hat Crusell in seinen der Petersburger und Pariser Academie überreichten Denkschriften den elektrolytischen Einfluss der negativen Elektrode auf die Schmelzung von Geschwülsten und Verengerungen beschrieben, und in einer späteren Arbeit (Physikalisches Heilverfahren, Med. Zeitung Russlands 1848) den Werth des Stromes für die Behandlung von Krebs, Fisteln, Geschwüren und die Exstirpation von Geschwülsten dargethan.

Doch erst durch Ciniselli (Dell' azione chimica dell' electricità sopra i tessuti organici etc. Cremona 1862) wurde die chemische Galvanocaustik zu einer rationellen Methodik erhoben.

Er wies den chemischen Vorgang (Ansammlung von Alkalien am negativen, von Säuren am positiven Pole) bei Einwirkung des Stromes an lebenden oder todten Organismen nach; er zeigte weiterhin, dass man sich elektromotorischer Vorrichtungen bedienen müsse, die Ströme von starker Spannung, doch von geringer Intensität liefern, somit Ketten aus einer grösseren Anzahl von Elementen mit kleinerer Oberfläche; er empfahl die negative Elektrode in innigen Contact mit dem zu behandelnden, vorher gut durchfeuchteten Theile zu bringen; schliesslich wendete er für seine Elektroden Metalle an, die von den Producten der Elektrolyse verschont bleiben.

Weiterhin hat Tripier (Ami des sciences Nr. 20, 1862) nicht blos die Verschorfungen, sondern auch die durch die Elektricität erzielbare Narbenbildung in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen und gezeigt, dass Cauterisationen mittelst der positiven Elektrode sehr retractile, die mit der negativen Elektrode gleich den Aetzalkalien nicht oder nur wenig retractile Narben ergeben.

Mittelst der chemischen Galvanocaustik hat Ciniselli Neurome, erectile venöse Geschwülste, fistulöse Gänge, Froschgeschwülste, Ankylose und Tumor albus des Kniegelenkes mit Erfolg behandelt. Aehnliche Operationen wurden in der Folge auch von Nélaton, Bourguet, Gerdy und Middeldorpff ausgeführt.

Tripier hat die negative Polwirkung der Galvanocaustik zur Cauterisation des uterinen Cervicalkanales bei Ulcerationen an demselben, ebenso bei Formen von Lupus angewendet (s. Annales d' Electrothérapie, Janvier 1863). Im Vereine mit Mallez hat Tripier (Arch. génér. de médecine, Janvier 1866) die elektrochemische Cauterisation zur Behandlung von Verengerungen der Harnröhre empfohlen. Der Kopf des Mandrin der die Elektricität isolirenden Sonde wird, nach Verbindung mit dem negativen Pole, gegen die vordere Fläche der Strictur eingeführt, die andere Elektrode an den Schenkel applicirt; die Dauer der Operation war von 5—32 Min. In den von ihnen behandelten 31 Fällen wurde die Weite der Strictur um 2—6 Millimtr. vergrössert; in einem Falle war Pat. an urethralem Fieber (?) verstorben.

Nach den Beobachtungen von Courjard (in Brenner's Elektrotherapie II. Bd.) erzeugt der Strom im Bereiche der Kathode ähnliche morphologische Veränderungen (allmäliges Verschwinden der Zellen der Epithels, Verfliessen der Kerne, endliche Bildung

einer amorphen, körnigen Masse) wie bei Gebrauch caustischer Alkalien. Nach Couriard's Erfahrungen hat die Cauterisation eine Erweiterung des Calibers der Strictur zur Folge; über den definitiven Werth der Operation und die Gestaltung der Recidiven haben noch fortgesetzte Erfahrungen zu entscheiden.

Obgleich die Gefahr der Harninfiltration bei der inneren Urethrotomie eine grössere ist, so ist doch auch die elektrochemische Cauterisation nicht ganz frei von bösen Zufällen, wie Blutung, Abscessbildung; in einem tödtlich verlaufenen Falle von Couriard fand sich bei der Autopsie doppelte suppurative Nephritis mit Diphtheritis der erweiterten Kelche, und ein von den necrotischen Wänden der Pars prostatica und membranacea gebildeter Hohlraum, der zu einem Perinäalabscess führte. In diesem Hohlraum befand sich eine aus Schleim und Kalkphosphaten bestehende Masse von dem Umfange eines Taubeneies. Vor dem Bulbus eine Fistelöffnung mit hervorgestülpter Schleimhaut. Diese 4millimeterbreite Oeffnung war mit einer Wunde am Hodensacke in Verbindung; ausserdem waren unter der Haut Communicationen zwischen der Wunde, dem Scrotum und dem Abscess am Mittelfleische zu constatiren.

Seit Begründung der Elektro- oder Galvanoacupunctur durch Pétrequin wurde dieselbe von Lalbaume, Fabré-Palaprat, Sarlandier, Magendie, Cloquet und Schuster bei der Behandlung von Neurosen, von Rodolfi bei Hydrocele und Ascites verwerthet. Die Schorfbildung gab in vielen Fällen eine ernste, mitunter selbst gefährliche Complication ab. Weiterhin an Thieren angestellte Versuche mit Elektropunctur liessen Bildung von Thromben constatiren. Unter den Autoren, welche die Elektropunctur bei Aneurysmen, sowie auch bei Varicocele vielfach mit Nutzen anwendeten, sind insbesondere Liston, Amussat, Pétrequin, Pravaz, Steinlein, Ciniselli, Schuh und Abeille hervorzuheben.

Bei Hydrocele wurde die Galvanopunctur (Elektrolyse) von Pecchioli, Vivaravelli und Billroth wiederholt in Gebrauch gezogen; der letztgenannte Beobachter ist wegen der dabei beobachteten Gefahren für diese Operationsmethode nicht besonders eingenommen. Geschwülste und Polypen des Nasen-Rachenraumes wurden von Nélaton (Destruction des tumeurs par la méthode électrolytique, Juillet 1864, in den Annalen der Académie des sciences), sowie auch von Fischer, Ciniselli und Bruns mittelst der Galvanopunctur erfolgreich behandelt, ebenso Angiome

von Lücke, Teleangiektasien, Naevi, Varicen, Papillome, Fibroide von Wertheimer, Broca, Jäsche, Dittel, Scoutetten, Bruns. In neuester Zeit hat Althaus durch elektrolytische Behandlung (Einwirkung der Nadel am negativen Pole, bei Zuleitung des positiven Stromes durch einen feuchten Conductor) kleinere Geschwülste zerstört, Girard in Bern (Deutsch. Zeitschr. f. Chirurgie, I. Bd., 1872) durch die Elektropunctur Heilung von hartnäckig recidivirenden Amputationsneuromen herbeigeführt, und Groh (die Elektrolyse in der Chirurgie, 1871) durch Elektrolyse mit einem starken, aber kürzere Zeit einwirkenden Strome bei Angiomen, Hämorrhoidalknoten, Lupus scrophulosus, bei ausgedehntem spitzen Condylome, Sarcomen, Krebsformen günstige Wirkungen erzielt; durch Elektrolyse mit sehr schwachen, aber länger einwirkenden Strömen Myxo- und Osteosarcome des Schenkels, sowie recidivirende Krebsknoten zur Verödung gebracht. Eine Reihe von ähnlichen Erfolgen hat auch Bruns (s. dessen Galvanochirurgie, Tübingen, 1870) aufzuweisen.

Hilton Fagge und Durham haben 8 Fälle von Leberhydatiden mit Erfolg elektrolytisch behandelt, was beim Kranken von Cooper Forster nicht der Fall war. Die Elektrolyse wurde fernerhin bei Kropfgeschwülsten von Althaus und Gherini, bei Drüsenschwellungen und Geschwüren von Chvostek, Becquerel, Althaus, Brenner, bei Gelenkshydrops von Scoutetten und Billroth (im 1. Falle des Letzteren war jauchende Entzündung eingetreten) und bei Pseudarthrosen von Birck, Lente, Holl, Hahn und Bruns mit mehr oder weniger Erfolg in Gebrauch gezogen.

Die Elektrolyse ist in der Regel frei von gefährlichen Zufällen, der Schmerz ist nach dem operativen Eingriffe kein bedeutender und verliert sich zumeist von selbst, die örtliche sowie auch die allgemeine Reaction keine bedenkliche. Durch Verhütung der Blutung empfiehlt sich dies Verfahren besonders bei messerscheuen, anämischen, durch Eiterung von Neugebilden herabgekommenen Individuen. Die Kostspieligkeit der erforderlichen Batterie (von Stöhrer, Althaus oder Frommhold) kann wohl beim Landarzte schwer in's Gewicht fallen, doch nicht bei beschäftigten Operateuren oder an Kliniken. Bei bösartigen Neubildungen wird auch hier die Operation nur von palliativem Nutzen sein.

Bei der Elektrolyse findet eine im Bereiche der Nadeln auftretende chemisch-galvanische Aetzung der Gewebe statt, die sich

auch auf die Umgebung äussert, und hiedurch, sowie durch häufige Zerstörung der zuführenden Gefässe, öfter erst bei Wiederholung des Verfahrens das pathologische Gewebe zum Absterben bringt. Auch die durch den Eingriff gesetzte entzündliche Gewebsreizung hat in vielen Fällen einen nicht unbedeutenden Antheil am Verlaufe. Die elektrolytische Kraft des Inductionsstromes ist eine geringe.

Im Anhange an die resorptionsfördernde Wirkung des galvanischen Stromes wollen wir hierorts der sogenannten elektrolytischen Durchleitung von Jod durch den thierischen Organismus gedenken; eines Verfahrens, das in der jüngsten Zeit wieder von sich reden machte, doch im Lichte exacter Untersuchung sich bezüglich seiner therapeutischen Verwerthbarkeit als eitle Täuschung herausstellte.

Die elektrolytische Durchleitung von Arzneistoffen durch thierische Gewebe wurde bereits in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts von Priestley, Mangin, Guardane, Sigaud de la Fond und De Haën angegeben und geübt. Vor wenigen Jahren sind Clemens und Beer als Verfechter der galvanischen Joddurchleitung am menschlichen Körper aufgetreten. Die späteren Versuche von Eulenburg, Ossikovsky und Ultzmann haben dagegen negative Resultate, zumal für die lebende menschliche Haut ergeben.

Bei meinen einschlägigen Untersuchungen (s. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. in der Wien. Med. Presse Nr. 50, 1870 und Nr. 19, 1871) bediente ich mich zwei schröpfkopfartiger, nach unten mittelst einer Thiermembran abgeschlossener Gläser, durch deren obere kleinere Oeffnung ein etwa 4 Cmt. langes und 6 Mm. breites Platinblech hineinragt, das an einem abschraubbaren hartkautschukenen Träger befestigt, in einer seitlich durchbohrten Metallfassung den jeweiligen Poldraht aufnimmt. Die stromliefernde Kette bestand bei den Versuchen im Laboratorium des Prof. Schneider aus 6 grossen Smee'schen Elementen, bei den Versuchen am lebenden Menschen aus 12—15 Siemens'schen oder Leclanché'schen Elementen.

Eingangs sei es mir gestattet, darauf hinzudeuten, dass es mir bei meinen Versuchen gelungen war, die von einzelnen Physikern angegebene elektrolytische Spaltung von Salzen durch Thierblasenscheidewände hindurch in prägnanter Weise ad oculos zu demonstriren. Bei Verbindung des einen durch Lakmustinctur gebläute Glaubersalzlösung fassenden Gläschens mit dem Zinkpole,

während das andere, in ähnlicher Weise gebläutes Wasser enthaltende Versuchsgläschen mit dem Platinpole (einer Smee'schen Kette) zusammenhing, ergab der Strom, durch Uebertritt der SO_3 des Natronsalzes, Röthung der Tinctur an der Anode, und bei nunmehrigem Ueberwiegen der Alkalescenz an der Kathode ein tiefes Blau; ein auffälliger Farbenwechsel, der selbst einem grösseren Auditorium den Vorgang der Elektrolyse anschaulich zu machen geeignet ist. Bei der späterhin vorgenommenen Prüfung des Verhaltens eines Diaphragma aus cadaveröser, mit der Fettschichte versehener Menschenhaut, stellte sich heraus, dass erst nach 48 Stunden bläuliche Färbung in der mit der Anode verbundenen Stärkeflüssigkeit auftrat. Wie die Analyse ergab, war in der genannten Zeit an der Stärke so viel Jod abgelagert, als einer Zersetzung von 231·8 Milligr. Jodkalium entsprach.

Bei blosser Diffusion zwischen reiner Glaubersalzlösung und destillirtem Wasser war in Letzterem wohl die Schwefelsäure des Natronsalzes chemisch nachzuweisen, aber nicht freie Säure, da auf Zusatz von Lakmustinctur (welche schon von 1/2 Milligrm. Schwefelsäure entfärbt wird) keine Farbenänderung eintrat. Die chemische Zersetzung von Salzen, sowie der polare Zerfall in Säure und Base können demnach nur auf elektrolytischem Wege und nicht durch blosse Endosmose erfolgen.

Am lebenden Menschen fand ich bestätigt, dass selbst bei längerer Einwirkung der mit concentrirter Jodkaliumlösung verbundenen Kathode und des schwach angesäuertes Wasser enthaltenden Anodengläschens kein Jod in den Körper gelange, daher auch weder im Harne, noch im Speichel erscheinen könne. Die lebende Haut des Menschen und die derselben anhaftende Fettschichte geben durch ihren sehr beträchtlichen Leitungswiderstand ein unüberwindliches Hinderniss für die galvanische Durchleitung von Jodlösungen ab. Die Grösse dieses Leitungswiderstandes wurde (da ich meist an den oberen Extremitäten experimentirte) an meinem eigenen Arme mittelst der Wheatstone'schen Brücke auf 5600 Siemens'sche Quecksilbereinheiten (die Einheit = dem Widerstande eines Quecksilberprisma von 1 Mm. Länge und 1 □Mm. Querschnitt) bestimmt.

Als ein weiteres Resultat meiner Versuche muss ich besonders die Thatsache verzeichnen, dass galvanische Ströme, welche sinnfällige elektrolytische Vorgänge anzuregen geeignet sind, bereits auch die Integrität der Hautdecke gefähr-

den. Eine ½—¾stündige Einwirkung von 15—20 Siem. Elem. genügt, um an der Ansatzstelle der Anode Erythem mit nachfolgender Abschuppung zu erzeugen. Diese für das unbewaffnete Auge kaum merkliche Hautläsion war hinreichend, um im 24stündigen Speichel Jod constatiren zu lassen, was im Harne nicht gelang; kleinere Jodmengen sind demnach früher im Speichel, als im Urin erweislich.

Da dem Obigen zufolge die Einleitung von elektrolytischen Vorgängen eine gewisse Stromkraft erheischt, so müsste man entweder mit einer geringeren Anzahl von grösseren Elementen (wie in den chemischen Laboratorien) arbeiten, oder muss man, da mit der Grösse der Metallfläche der thermische Stromeffect wächst, sich einer grösseren Anzahl von kleineren Elementen bedienen, welche Zahl jedoch bereits dem physiologischen Integumente gefährlich wird, und schon aus dem Grunde die Theorie einer galvanischen Joddurchleitung bei unversehrter Haut über den Haufen wirft.

Die von mir nach Entfernung der Epidermis an einem Ischiadiker, und nach galvanischer Joddurchleitung constatirte Anwesenheit von Jod im Speichel und Harne, ist nicht dem elektrischen Strome, sondern der Resorption von der verwundeten Haut aus zuzuschreiben.

Die in den letzteren Jahren von einzelnen Aerzten behauptete elektrolytische Joddurchleitung durch den lebenden menschlichen Körper, und die darauf basirten Heilmethoden beruhen dem Obigen zufolge auf Täuschung, die nur dadurch ein kurzes Leben fristen konnte, dass man nicht mit der nöthigen Umsicht und Sorgfalt bedacht war, verunreinigende Einwirkungen von aussen her vom Experimente abzuhalten. Bei nicht gehöriger Reinigung der Versuchsgläschen, der membranösen Scheidewände, der Platinbleche; bei der so leichten Verunreinigung der Finger mit kleiner Jodmenge, oder mechanischer Verschleppung derselben von der Haut aus, wenn die Anode zufällig auf eine Stelle zu stehen kam, mit welcher kurz vorher die jodhältige Kathodenflüssigkeit in Berührung stand; diese verschiedenen Unzukömmlichkeiten können eben so viele Fehlerquellen abgeben, können zu unvorsichtiger Uebertragung kleiner Jodpartikelchen, und hiedurch zu falscher Commentirung der Thatsachen Anlass geben.

Nebst der in der Chirurgie nur langsam Eingang und Anerkennung gefundenen Elektrolyse ist es die Galvanocaustik,

welche namentlich in der Neuzeit zur Bereicherung des chirurgischen Heilapparates wesentlich beigetragen hat. Wohl haben in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts einzelne Aerzte sich der thermischen Wirkung des galvanischen Stromes zum Zwecke gewisser Operationen bedient: so 1841 Récamier und Pravaz zur Zerstörung eines Mutterhalskrebses, Crusell zur Abtragung eines Blutschwammes (1842), Heider zur Tödtung der Nerven der Zahnpulpe (1845), Sédillot, John Marshall, Nélaton und Leroy d'Étiolles zum Brennen von Tumoren, Fisteln und Harnröhrenstricturen (1849—52); dennoch war die Elektricität im Allgemeinen nur wenigen Aerzten zur Vornahme von einzelnen und seltenen Operationen dienlich. Middeldorpf gebührt das Verdienst, durch seine bahnbrechenden Arbeiten (die Galvanocaustik, Breslau, 1854), sowie durch originelle Vorrichtungen und Methoden den thermischen Effect der galvanischen Elektricität für die operative Chirurgie verwerthet, und der Galvanocaustik zu Rang und Stellung in der Wissenschaft verholfen zu haben.

Wie bereits in Früherem nachgewiesen wurde, wächst der thermische Effect einer Kette mit der Grösse der Elemente. Beim Kettenschluss wird der den Schliessungsbogen bildende Metalldraht vom durchfliessenden elektrischen Strome erwärmt. Nach Lenz ist die entwickelte Wärmemenge dem jeweiligen Widerstande des vom Strome durchsetzten Leiters und dem Quadrate der Stromstärke proportional. Mit dem wachsenden Leitungswiderstande nimmt die Stromstärke ab, und da nach Marbach die Widerstandsgrösse eines Theiles durch dessen Verhältniss zum Gesammtwiderstande aller stromdurchflossenen Leiter wesentlich bedingt ist, so wird die Abhängigkeit des entwickelten Wärmegrades von der Stromstärke eine höchst complicirte. Auch ändern sich die Widerstände im Apparate selbst, sowie die Widerstände des erhitzten Drahtes in Folge der Temperatursdifferenzen. Je mehr ferner der Leitungswiderstand des eingeschalteten Drahtes den Leitungswiderstand des übrigen Metalles übertrifft, wie beim Einschalten eines Platindrahtstückes in den Schliessungsbogen aus Kupferdraht, um so mehr wird der schlechtere Leiter, das Platin erwärmt.

Um die Galvanocaustik in der chirurgischen Praxis einzubürgern, hiezu waren starke und constante Ströme erforderlich, welche von einer einfachen und handsamen elektrischen Vorrichtung geliefert wurden. Als solche empfahl Middeldorpf die Grove'sche Zinkplatinkette, welche mit geringem Umfange besonders kräftige Wirkung verbindet. In einem

polirten, verschliessbaren Holzkasten, der durch Scheidewände in 4 Abtheilungen zerfällt, kommen auf Filzscheiben eben so viele Glascylinder zu stehen. In diesen befinden sich die stark amalgamirten Zinkelemente, die zur Aufnahme der Thonzellen dienen, in welche das Platinelement (ein aus drei Platinblechen gebildeter sechsstrahliger Stern) eintaucht. Es ist die Einrichtung getroffen, dass die Batterie der Dicke des zu glühenden Drahtes entsprechend, in eine einfache Kette, in eine Kette aus zwei Paaren oder in eine Säule rasch umgewandelt werden könne. Zu diesem Behufe ist daselbst der Commutator oder Wechsel angebracht, die Wechselscheiben bestehen aus Holz, tragen Kupferdrähte, welche mit Füssen versehen sind, die nach der herzustellenden Combination in alle Zink- oder Platinelemente eintauchen. Die auf jeder Wechselscheibe befindlichen Merkpunkte dienen zur genauen Herstellung der Verbindungen; die mit Salpetersäure gespeiste Batterie kann durch mehrere Stunden in gleicher Stärke thätig sein. Als Moderator für die Stromstärke dient ein ⊔ förmig gebogener Neusilberdraht, der zwischen die Leitungsdrähte eingeschaltet und auf einem Schlitten verschiebbar, je nach seiner Ein- oder Ausschaltung den durchgehenden Strom schwächt, oder unbehindert sein Maximum erreichen lässt. Zur Beurtheilung der Stromstärke kann eine Tangentenboussole dienen, mit deren Hilfe man den Grad von elektromotorischer Kraft der Batterie, die zur Erzeugung von Glühwirkung erforderlich ist, bestimmen kann. Doch der jeweilige Grad muss nach Bruns immer durch directe Versuche, mittelst Einschaltung verschiedener Drähte, ermittelt werden.

Die von Samter angerühmte, und von Leiter in Wien modificirte Grenet'sche Batterie besteht aus amalgamirten Zink- und Kohlenplatten, die in einer Lösung von doppelt chromsaurem Kali in verdünnter Schwefelsäure stehen; ein Blasebalg treibt mittelst eines Gummischlauches Luft durch die Flüssigkeit, und bringt den Draht zum Glühen. Die Inconstanz des Stromes ist, so viel ich weiss, bei dieser Batterie dadurch bedingt, dass Krystalle von chromsaurem Kali sich massenhaft in der Kohle ablagern. Die Zinkeisenbatterie verdient nach den Erfahrungen von Bruns wegen ihrer Billigkeit und Zuverlässigkeit besondere Beachtung.

Der von Leiter modificirte ältere Middeldorpf'sche galvanocaustische Apparat sucht die durch Oxydation des Kupfers, oder Verrinnen des Quecksilbers entstehenden Störungen

zu vermeiden, und empfiehlt sich durch Einfachheit und Compendiosität für operative Zwecke. Die aus 4 Grove'schen Elementen bestehende Batterie wird in einem Porzellantrog eingesenkt, dessen innerer Raum in 4 Zellen getheilt ist, deren jede eine poröse Porzellanzelle enthält. In einem Holzrahmen sind 8 Zink- und 4 Platinplatten angeschraubt, je zwei metallisch verbundene Zinkplatten fassen eine durch verticale Glasstäbe gespannt erhaltene Platinplatte zwischen sich. Die Zink- und Platinelemente stehen mit 8 Spangen in Verbindung, welche auf eine drehbare Walze drücken. Letztere birgt in ihrem Innern die entsprechend combinirten Kupferdrähte, die auf der Oberfläche der Walze in Form einer mit Platinüberzug versehenen Linse hervorragen. Auf der einen Seite der Walze befinden sich 6 Linsen (zur Combination der Säule aus 4 Elementen), auf der anderen Seite 8 Linsen (zur Combination aus 1 und 2 Elementen). Als Füllung dient für die Abtheilungen des Troges verdünnte Schwefelsäure (1 : 8), für die Thonzellen käufliche Salpetersäure. Mit Einsenkung der Batterie beginnt auch ihre Thätigkeit, die etwa nach einer Viertelstunde ihre Höhe erreicht. Ein grosser galvanocaustischer Apparat mit 4 Grove'schen Elementen und 4 Porzellanzellen kömmt auf 140 fl., die verschieden gestalteten Brenner auf 3—4 fl. zu stehen.

Die Eingangs des Buches (S. 21—23) beschriebene und abgebildete galvanische Zinkkohlenbatterie von Stöhrer kann auch zu kleineren galvanocaustischen Operationen dienen, wenn die 24 der 32 Elemente zu einer Kette von 4—8 Elementen combinirt werden, wodurch ein dünner Platindraht zum Schmelzen, ein mittelstarker zu längerem Glühen gebracht wird. Wie dies in der Einleitung (S. 12) hervorgehoben wurde, bedarf es, um einen kurzen Draht glühend zu machen, eines Elementes von grosser Oberfläche, oder bei mehreren kleineren Elementen der Verbindung sämmtlicher Kupfer- und sämmtlicher Zinkplatten für sich. In neuester Zeit hat Stöhrer eine transportable Plattenbatterie für Galvanocaustik construirt (s. II. Aufl. von Ziemssen S. 88—90.) Diese Batterie ist ebenfalls mit einer Einsenkungsvorrichtung versehen, kann sogleich in Thätigkeit gesetzt werden, und sammt der Füllung (doppelt chromsaures Kali in verdünnter Schwefelsäure) im Zimmer stehen bleiben. Zwei Plattensysteme, zu je 3 Kohlen- und 4 Zinkplatten, können bis zu beliebiger Tiefe in ovale Glasgefässe eingetaucht und hiedurch der Strom regulirt werden. Ueberdies ist ein Blasebalg beigegeben, um die nachlassende Stromstärke mittelst Durchtreibens von Luft wieder

zu vermehren. Die Füllung besteht aus einer Lösung von 1/4 Pfd. doppelt chromsaurem Kali in verdünnter Schwefelsäure (1 : 5), welche vor der Einfüllung abkühlen gelassen wird. Der Preis der Batterie beträgt 29 Thlr.; dieselbe Batterie aus 4 dreifachen Systemen bestehend, kostet 48 Thlr.

Der in neuester Zeit von Leiter modificirte galvanocaustische Apparat nach Middeldorpf besteht aus vier Bunsen'schen Elementen in einem Behälter aus Hartkautschuk, der 28 Ctm. lang, 37 Ctm. breit und 28 Ctm. hoch ist. Die aus je zwei Zink- und einer Kohlenplatte von 23 Ctm. Höhe und 15 Ctm. Breite construirten Elemente sind mit Kloben versehen, welche an die Zinkplatten gelöthet, an die Kohlenplatten mit Platinzwischenlagen befestigt sind. Durch eingelegte Zwischenringe werden dieselben von einander isolirt und in entsprechender Entfernung erhalten, in welcher sie sich durch Vorschrauben der Griffe fixiren lassen. Die Verbindung der Elemente zu einer Säule ist durch Metallstäbe, welche an die Kloben mittelst Schrauben gehalten werden, hergestellt.

Die Verwendung des Hartkautschuks ermöglicht nach Leiter die vollständig isolirte Anbringung der Elemente an den Träger, von welchem die einzelnen Platten, nach Entfernung eines Griffes, ohne weitere Hilfswerkzeuge behufs Amalgamirung der Zinke etc. abgenommen, ebenso leicht wieder nach ihrer Numerirung aufgeschoben werden können. Eine Zerlegung der Batterie für die sonstige Manipulation ist nicht nöthig. Der Behälter aus diesem Materiale ist nicht nur dauerhafter, sondern auch von kleineren Dimensionen, und geringerem Gewichte als Behälter aus anderen Materialien.

Eine solche Batterie mit 4 grossen Bunsen'schen Elementen kömmt auf 95 fl., mit 2 kleineren Elementen auf 45 fl. zu stehen. Die dazu gehörigen galvanocaustischen Instrumente (Ligaturröhren, Porzellanbrenner, Galvanocauteren, Schlingenschnürapparate) variiren je nach ihrer Grösse zwischen 2, 3, beziehungsweise 24 fl.

Bei Füllung der Elemente wird zuerst zu den Zinkplatten verdünnte Schwefelsäure (1 : 8 oder 1 : 10), sodann in die Thonzellen zu den Kohlenplatten gewöhnliche 38grädige Salpetersäure mittelst eines Trichters gegossen, wobei darauf zu achten ist, dass nicht durch Ueberfüllung eine Communication der Flüssigkeit der einzelnen Abtheilungen, oder eine Vermengung der beiden Säuren stattfinde. Nach erfolgter Füllung beginnt die Thätigkeit der Batterie, welche nach Leiter 4—5 Stunden constant bleibt.

Je nach der Länge und Stärke des einzuschaltenden Platindrahtes, ist die entsprechende Anzahl von Elementen zu wählen, wofür die erforderlichen Einklemmungsstellen an der Batterie angegeben sind. Das Ein- und Ausschalten der Elemente kann sehr rasch vorgenommen werden, da nur die Ausleitung der Kohle versetzt wird. Bei genügender Anzahl der Elemente wird durch Hervordrehen einer Schlussschraube, und Contact mit dem aus dem Griffe hervorragenden Stabe in kurzer Zeit Weissglühen erzeugt, durch Zurückdrehen der Schraube eine Unterbrechung der Kette bewirkt. Diese Vorrichtung empfiehlt sich wegen der Einfachheit und Sicherheit der Manipulation, welche mit dem Daumen der Hand, die den Griff hält, durchgeführt werden kann.

Auch hat Leiter bei seinem Apparate in praktisch-einfacher Weise dafür gesorgt, dass es möglich sei, nicht nur die fertige, an den Griff angesetzte Schlinge um das Object zu legen, sondern auch die Enden einer früher applicirten Schlinge durch die Ligaturröhren durchzuführen, beliebig zu verkleinern und zu befestigen.

Nach der Anwendung ist die Batterie aus den Säuren auszuheben, und durch Abspülen oder Einsetzen in ein Wasserbecken von den Säuren zu reinigen; sodann sind die Thonzellen separat, die Abtheilungen des Apparates durch den Communicationscanal zu entleeren. Zur Schonung des Apparates, besonders der Zinkplatten und wegen Zersetzung der Säuren, soll das Ausgiessen der Flüssigkeiten möglichst bald nach dem Gebrauche vorgenommen werden, sowie aus dem gleichen Grunde die Füllung erst kurz vor der Anwendung zu geschehen hat.

Die Thonzellen müssen durch einige Stunden in's Wasser gestellt, und dürfen erst nach ihrer vollständigen Trocknung in freier Luft, wieder in den Apparat eingesetzt werden. Die äusseren Metallbestandtheile am Apparate sind durch Abtrocknen sorgfältig rein zu halten, besonders sind die Oxydirungen an den Berührungsstellen der Verbindungsstäbe und Kloben durch Abschaben zu entfernen. Die Ligaturröhren sind durch wiederholtes Durchziehen eines Eisendrahtes von dem Oxyde und angetrocknetem Blute zu reinigen.

Nach dieser auf die wesentlichsten Theile der verschiedenen Apparate beschränkten Schilderung wollen wir Einiges über die dazu gehörigen Instrumente, sowie auch über die pathologischen Zustände erwähnen, bei denen die Galvanocaustik sich bisher vielfach bewährt hat.

Zur Cauterisation, sowie zu Operationen benützte Middeldorpf messer- oder dornförmige Galvanocauteren, ferner Brenner, Schneideschlinge und Glühdraht. Die Brenner bestehen aus zwei in Holzgriffen befindlichen Kupferdrähten, welche an ihren unteren Enden die Leitungsdrähte der Batterie aufnehmen, und an den oberen Enden ein verschieden geformtes Platinblech tragen. Der eine innerhalb des Holzgriffes schräg durchschnittene Draht kann mittelst eines kleinen Schiebers angedrückt, somit die Kette geschlossen werden. Hiedurch geräth das Platinstück in Roth- bis Weissglühhitze, beim Zurückziehen des Schiebers tritt sofort Erkaltung ein. Der Kuppelbrenner, bei welchem die austretenden Drähte vorne ein Platinblech zwischen sich fassen; der Porzellanbrenner, bei dem ein hohles Porzellanhütchen durch einen umgewundenen Platindraht in Glühen versetzt wird; die zur Trennung von Stricturen, zur Verödung des Thränensackes dienlichen, mehr geraden oder krummen Brenner sind als eben so viele Varianten eines Instrumentes anzusehen. Die Schneideschlinge besteht aus einem durch gut leitende, von einander isolirte Röhren gehenden Platindrahte, der leicht verschoben und zu jeder beliebigen Grösse gestaltet werden kann. Die Schlinge verbindet die Ligatur mit dem Schnitte, und wird an Stellen verwendet, die weder vom Messer, noch von der Scheere zu erreichen sind; sie wird hier in Wien bei galvanocaustischen Operationen fast ausschliesslich gebraucht. Der Glühdraht ist ein Platindraht, der mittelst Nadeln oder Oehrsonden durch Geschwülste oder Fisteln hindurchgezogen wird (als Filum candens, Setaceum candens). Die in neuester Zeit am galvanocaustischen Instrumentenapparate vorgenommenen Modificationen sind in der Galvano-Chirurgie von Bruns (1871) des Näheren angeführt.

Als Krankheitsprocesse, bei denen das galvanocaustische Verfahren sich nützlich erwies, werden von Middeldorpf, Zsigmondy, Ulrich, Bruns u. A. angeführt: 1. Hämorrhagien, besonders bei Blutungen in engen Höhlen, wohin man mit dem Glüheisen kaum gelangen kann; 2. pathologische Bildungen an der äusseren Haut und den Schleimhäuten (Muttermäler, Papillome, Condylome, flache Epitheliome, Lupusknoten), wo unter Umständen die Anwendung des Cauters mit der des Messers oder der Scheere combinirt werden kann. 3. Geschwüre, so am schwer zugänglichen Collum uteri, deren Vegetationstrieb angeregt werden soll. 4. Fisteln,

die man (wie bei Thränensack-, Zahn-, Harnfisteln) mit dem Glühdrahte ausbrennen, oder (wie bei Mastdarm- und Mastdarmscheiden-Fisteln) durchschneiden kann, oder (wie bei Haarfisteln der Parotis, des Speichelganges) durch Brennen der Umgebung, sowie auch der Oeffnung selbst zu narbigem Verschlusse bringt. 5. Stricturen der Harnröhre, bei denen im vorderen Penistheile nur die feinsten Bougies durchzuführen sind, und ein dicker Stricturencallus zu zerstören ist. 6. Polypen an den verschiedenen, dem Messer kaum zugänglichen Orten, wie im Nasenrachenraume, am Kehlkopfe, in der Speiseröhre (sehr selten) und in der Uterushöhle, wo sie am besten von der Schneideschlinge erfasst und quer abgeschnitten werden. 7. Gestielte Kehlkopfsgeschwülste, die bis in den Rachen hineinragen, einen erfassbar grossen Körper haben und mit dem Kehldeckel nicht verwachsen sind. 8. Fälle von Varicen, Teleangiectasien, Hämorrhoidalknoten, Aneurysmen etc. 9. Gewisse Fälle von Brand (Noma, Hospitalbrand) können durch den Galvanocauter abgegrenzt und deren günstige Heilung befördert werden. 10. Carcinome, bei denen durch Anwendung der Galvanocaustik die Gefahr der Blutung eine ungleich geringere ist. Beim flachen Epithelkrebse im Gesichte älterer Leute, wo die Excision wegen des Umfanges der Entartung contraindicirt war, hat Bruns Heilung ohne jede Entstellung erzielt. 11. Geschwülste, Neoplasmen und krankhaft hypertrophirte Theile (Penis, Testikel, Nymphen, Clitoris, Zunge) werden nach Bruns mittelst der galvanocaustischen Schlinge bei Vermeidung der Blutung besser als mit dem Messer, und besser als mit dem Écraseur oder Constricteur, ohne nachtheilige Verzerrung der nachbarlichen Gewebe nach der Trennungsstelle operirt. 12. Neuralgien, bei welchen sich einzelne Nervenpunkte mittelst obgenannter Instrumente leicht erreichen lassen. Doch ist Bruns bei Nervenleiden mehr für die Vornahme der Excision, die eine sicherere und vollständigere Durchtrennung des Nerven sammt umgebender Knochenwand, als die Galvanocaustik gestattet.

In neuester Zeit hat Verneuil zuerst mittelst des galvanocaustischen Messers Tracheotomien ausgeführt; er rühmt diesem Verfahren kurze Dauer der Operationszeit und Unbeträchtlichkeit des Blutverlustes nach, welcher kaum 40—50 Tropfen beträgt. Verneuil glaubt, dass durch diese Operationsmethode die bisherige Gefahr des Luftröhrenschnittes namhaft vermindert, Letzterer daher in gewissen Fällen schon frühzeitiger gemacht werden dürfte, um nicht den geeigneten Moment zu verpassen.

Als Vorzüge rühmt man dem galvanocaustischen Verfahren nach: geringere Schmerzhaftigkeit während und nach der Operation; geringere Blutung, geringere örtliche und allgemeine Reaction als beim Gebrauche des Messers; Anwendbarkeit in Fällen, die Letzterem nicht zugänglich sind; die Möglichkeit der Localisation des Effectes, was beim Ferrum candens nicht der Fall ist. Als Nachtheile bezeichnen Middeldorpf u. A.: die Kostspieligkeit des Apparates; die Umständlichkeit der Zusammensetzung und Anwendung desselben, die nicht immer regulirbare Intensitätseinwirkung; das leichte Schmelzen des nicht ganz anliegenden Drahtes; das Reissen desselben während des Schneidens, sowie das Kreuzen desselben, was ein gleichmässiges Erglühen verhindert. Nachtheile, die wohl durch Aufmerksamkeit und Uebung zum grössten Theile umgangen werden können.

Auch ein rasch herangeblühter Zweig der Chirurgie, die operative Laryngoscopie, verdankt der Galvanocaustik wesentliche Erfolge. Innerhalb der Kehlkopfhöhle hat mit Hilfe des Laryngoscopes Bruns (im Jänner 1864) zuerst die galvanocaustische Entfernung eines Polypen bewirkt. In diesen entlegenen Localitäten können das Messer, das Glüheisen, die Aetzmittel etc. nicht ihre Wirksamkeit entfalten, könnten Blutungen höchst störend, selbst bedenklich werden. Mittelst der leicht regulirbaren galvanocaustischen Glühhitze wurde in der Tiefe der Nasen-, Mund-, Rachen- und Kehlkopfhöhle, eine grosse Anzahl heikler Operationen von bekannten Fachmännern glücklich vollführt.

Zur Entfernung von Kehlkopfgeschwülsten empfiehlt neuestens Fieber (Med. Wchschr. 1871) die Elektrolyse, indem er mittelst einer in Kautschukhülse verborgenen Nadel den Strom auf das Larynxgebilde einwirken lässt. Dies Verfahren kann jedoch nach Voltolini (Anwendung der Galvanocaustik im Innern des Kehlkopfes und Schlundkopfes, 2. Auflage, Wien 1872) nur bei kleineren Neugebilden Anwendung finden, denn da auch hier die ätzende Stromwirkung sich geltend macht, so wird man bei grösseren Neubildungen sich offenbar nicht dieser langsamen Wirkung, sondern lieber der rascher zum Ziele führenden Galvanocaustik bedienen.

Voltolini empfiehlt zu diesem Behufe seine bis zur Spitze mittelst Lack, Wasserglas oder Kautschukauflösung isolirte Kehlkopfnadel. Mit einem so feinen Instrumente könne man noch an Stellen im Kehlkopfe gelangen, bis zu welchen sonst nicht leicht vorzudringen ist; auch sei bei einer so feinen Nadel nicht leicht

eine erheblichere Verletzung zu besorgen. Die Benützung eines Galvanometers ist nach Voltolini nicht minder complicirend als erschwerend; überdies sind der Wechsel der Widerstände während der Operation, sowie die Wärmeableitung kaum einer genaueren Bestimmung fähig.

Statt des kostspieligen Platindrahtes wendet Voltolini Stahlsaiten an. In neuerer Zeit wurde zuerst von Czermak für die Laryngoscopie, von Voltolini für die Rhinoscopie die Durchleuchtung angewendet, d. i. die vom Spiegel reflectirten Organbilder durch ein von aussen her grell durchfallendes (auch elektrisches) Licht zu erhellen.

Instrumente zu galvanocaustischen Operationen im Kehlkopfe werden hier am besten von Leiter verfertigt. Der Schnürapparat ist derart eingerichtet, dass beim Zusammenziehen der ihn fixirenden drei ersten Finger, die Schlinge vorerst um das Object geschnürt, sodann durch gleichzeitig hergestellten Contact eines vorgeschobenen Stiftes mit einem Einsatzstücke die Kette geschlossen wird. Im Moment des Schlusses erglüht die Schlinge, sobald der Zug aufhört, öffnet die Kette sich von selbst.

Nebst der Elektrolyse und Galvanocaustik findet noch in der Chirurgie die sogenannte katalytische Wirkung des Stromes Verwerthung. Letztere erscheint nach Bruns als das Resultat complicirterer Vorgänge, unter welchen vorläufig nur die durch den Strom gesetzten Veränderungen des gesammten Ernährungszustandes der Gewebselemente, und die Einwirkung des Stromes auf vasomotorische und trophische Nerven, auf die Wandungen der Blut- und Lymphgefässe, als wahrscheinlich vorhanden betrachtet werden können.

Diese sogenannte dynamische Einwirkung des galvanischen Stromes findet insbesondere dort Verwerthung, wo es sich um Verflüssigung und Aufsaugung von Exsudaten handelt, wie bei Ansammlung von Flüssigkeit in serösen Säcken, bei Gelenksverdickungen mit nicht zu alten und starren Ausschwitzungen, bei Verkleinerung von Struma und anderen Anschwellungen, bei Drüsentumoren, bei Verhärtungen des Hodens und Nebenhodens u. dgl. Bei indolenten Bubonen hat Chvostek (Beitr. zu den katalytischen Wirkungen d. Elektricität, Zeitschr. f. prakt. Heilk. Nr. 11 und 12, 1870) von der stabilen oder labilen Behandlung mit dem Zinkpole in der Richtung des Leistenkanales günstige und aufmunternde Resultate erlangt.

Bei Prostatahypertrophien haben in neuester Zeit Chéron und Moreau-Wolf (Gaz. des Hôpit. 1869 und 1870, und Journ. des connaissances méd. chirurg. 1870) durch die galvanische Behandlung bemerkenswerthe Erfolge erzielt. Die Zinkelektrode wurde an die Innenfläche des Mastdarmes, an die Prostata, die Kupferelektrode an das Mittelfleisch applicirt; die Zahl der Elemente (8—20 Siem. El.) wurde der jeweiligen Empfindlichkeit des Kranken angepasst, Sitzungen alle 2—3 Tage. Zumeist sollen 10—20 Sitzungen zur Hebung der damit einhergehenden Beschwerden genügen, selbst wenn auch die Hypertrophie fortbesteht. Je frischer die Anschwellung, desto prompter sei die Beseitigung derselben zu erzielen; selbst bei eingewurzelter Hypertrophie könne man stets den Zustand der Kranken durch Beseitigung der peripheren Anschwellung wesentlich mildern. Die Abnahme der Beschwerden ist wohl eher erklärlich, als eine durch den Strom zu bewirkende Hebung der Proliferation, der Gewebshypertrophie.

Bei Vorfall der Mastdarmschleimhaut, wie derselbe nach hartnäckiger Obstipation, Dysenterie oder bei kachektischen Kindern in Folge zuweilen auftretender Atonie des Sphincters zu beobachten ist, hat Duchenne in 3 Fällen durch Faradisation Heilung bewirkt. Man führt zu diesem Behufe einen olivenförmigen Stromgeber in den Mastdarm, während der andere befeuchtete Conductor an das Mittelfleisch aufgesetzt wird, und lässt nun einen mässigen, schnellschlägigen Strom durch 10 Minuten einwirken. Bei einem seit 3 Jahren bestehenden Prolapsus ani, wo das Rectum schon auf Husten zum grossen Theile hervortrat, hat Erdmann auf genannte Weise die Faradisation durch 5 Tage fortgesetzt, die Fäces gingen hierauf nicht mehr unwillkürlich ab, der Mastdarm trat nicht mehr heraus, der eingeführte Finger wurde stark vom Sphincter gedrückt. Immerhin wird die Faradisation bei solchen Fällen zu versuchen sein, ehe man zur blutigen Operation schreitet.

In einem Falle von innerer Einklemmung, bei dem man bereits Vorkehrungen zur Operation traf, versuchte Duchenne auf Anrathen von Chomel die Faradisation, es erfolgte ein Stuhlgang und die bedenklichen Erscheinungen wichen zurück. Bei zwei anderen Fällen richtete der elektrische Strom nichts aus. Die nach dem Vorgange von Duchenne auf die einzelnen Punkte der Bauchwand gerichteten Ströme, mit kräftigen langsamen Schlägen, regen Contractionen nach den verschiedenen Seiten an, und es kann ihnen mitunter glücken, die eingeschnürte, geknickte Darm-

schlinge zu befreien. Die Seltenheit des Erfolges hat die Chancen der Wegsammachung nicht wesentlich gebessert.

In 2 Fällen bei einem eingeklemmten Nabel- und einem Leistenbruch hat Caulet nach vergeblichen Reductionsversuchen, die Hernien mittelst statischer Elektricität leicht und schnell behoben. Delaux in Toulouse berichtet über einen seit fünf Jahren bestandenen, während einer Anstrengung eingeklemmten Schenkelleistenbruch, wo, da Patientin die Operation verweigerte, am Abende des dritten Tages die Stromgeber eines Inductionsapparates in das Rectum und an den Bruch applicirt wurden; es traten sofort Bewegungen an der Geschwulst ein, die rasch darauf verschwand. Nach Anwendung von Eisüberschlägen erfolgte in einigen Tagen vollkommene Herstellung.

Leroy d'Étiolles empfiehlt gleichfalls den Strom bei Ileus, innerer Darmeinklemmung, um Darmcontractionen anzuregen. Ob die von Clemens nach Thierversuchen empfohlene Combination innerer grosser Dosen von regulinischem Quecksilber mit der elektrischen Entladung einer Batterie von 4—6 El. von praktischem Werthe sei, darüber hat die Erfahrung abzuurtheilen.

Zum Schlusse wollen wir noch hierorts der elektrischen Exploration auf Projectile gedenken. Bekanntlich hat Nélaton bei Garibaldi das zwischen den Fusswurzelknochen steckende Kugelfragment dadurch entdeckt, dass er nach Einschaltung eines empfindlichen Magnetnadel-Multiplicators in den Leitungsdraht eines galvanischen Elementes, beide Poldrähte mit zwei von einander isolirten Sonden in Verbindung brachte; bei Berührung des Kugelstückes von Seite der in die Wunde eingeführten Sondenenden, und hiedurch erfolgtem Kettenschluss, trat eine beträchtliche Ablenkung der Multiplicatornadel ein, die das Auffinden der Kugel ermöglichte.

Später hat Kovács in Pest einen elektrischen Glockenindicator, nach Art der amerikanischen Hakenzange, zum Nachweise eingeschlossener Projectile construirt, und (in der Wien med. Wschr. Nr. 1866) beschrieben und abgebildet. In die Löcher des Griffes der in spitzen Krallen endigenden (durch Beinsäulchen isolirten) Indicatorzange werden die Leitungsdrähte eingehängt, und wenn Hakenspitzen den aufgefundenen metallischen Körper zwischen sich fassen, so wird ein bei Telegraphen gebräuchliches elektromagnetisches Glöckchen in Thätigkeit gesetzt, das Läuten dient zum Wegweiser für die Hand des Operateurs, das angetroffene

Projectil kann mittelst des Instrumentes sogleich extrahirt werden. Letzteres hat sich in 3 Krankheitsfällen aus dem Kriegsjahre 1866 bewährt.

Auch Fontain und Neudörfer haben ähnliche Kugelindicatoren angegeben, welche in modificirter Gestalt von Leiter angefertigt werden.

b) Anwendung der Elektricität in der Geburtshilfe und Gynäkologie.

In der Geburtshilfe waren es Bertholon und Herder (zu Ende des vorigen und zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts), welche die Elektricität zuerst in Anwendung zogen. In der daraufolgenden Zeit haben nur einzelne Aerzte von der Elektricität Gebrauch gemacht. Obgleich die späteren Untersuchungen von Weber und Mackenzie den Einfluss des elektrischen Stromes auf Erzeugung von Uteruscontractionen dargethan haben, so gelangte doch das genannte Mittel in Deutschland nur ausnahmsweise zur Anwendung, während die englischen Geburtshelfer hievon gute Erfolge aufzuweisen hatten.

Die galvanische Geburtszange von Kilian (aus zwei verschiedenen Metallen bestehend), fand nicht sonderliche Beachtung, eben so wenig die von Schreiber und Benj. Frank befürwortete Anwendung der Elektricität zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt. Letzterer Arzt empfahl, dem Gebrauche der Magnetelektricität die Erweiterung des Muttermundes durch Pressschwamm vorauszuschicken. Hennig wollte mittelst eines in den Mastdarm eingebrachten Instrumentes, den elektrischen Strom zu den vom Uteringeflechte gegen die Gebärmutter herabsteigenden zwei Nervensträngen geleitet haben.

Als einer der eifrigsten Vertheidiger der Elektricität in der geburtshilflichen Praxis ist Radford zu nennen, der vorzugsweise die galvanische Elektricität benützte. Dagegen hat Simpson, gestützt auf 8 Beobachtungsfälle eigener Erfahrung, jeden Einfluss der Elektricität auf die Wehenthätigkeit in Abrede gestellt. Diese Anführungen von Simpson wurden von Golding Bird, Dorrington, Dempsey, Houghton, Mackenzie u. A. angefochten. Golding Bird will in Uebereinstimmung mit Frank, die Elektricität behufs Einleitung der künstlichen Fehlgeburt erst nach

vorausgegangener Erweiterung des Muttermundes angewandt wissen. In einigen Fällen rief bei vermeintlicher Suppressio mensium die Anwendung von elektrischen Strömen unfreiwilligen Abortus hervor.

In fünf von Dorrington beobachteten Fällen wurde der Uterus stets während der Einwirkung des elektrischen Reizes hart und fest, auch stellten sich sogleich Contractionen ein. In einem Falle von Beckenverengerung, wo der Pressschwamm vergebens eingeführt wurde, traten auf Anwendung der Elektricität durch 21 Minuten einzelne Wehen, nach 43 Stunden Geburt eines todten Kindes ein. Dempsey und Barnes haben vom Rotationsapparate verstärkte Anregung der Uterinthätigkeit beobachtet, und geben der Elektricität vor dem Secale cornutum den Vorzug. Houghton spricht sich dahin aus, dass an den ungünstigen Resultaten von Simpson seine unzweckmässige Gebrauchsweise der Elektricität Schuld trage.

Auch über die Anwendung der Elektricität bei Wehenschwäche und Uterinblutungen sind die Fachmänner getheilter Ansicht. Während Simpson und Scanzoni das elektrische Verfahren für erfolglos halten, und Braun sich sehr zurückhaltend hierüber äussert, reden Benj. Frank, Leroy d'Étiolles, R. Barnes, Radford u. A. der Elektricität das Wort. Wenn auch in vielen Fällen der Wehenschwäche durch zuverlässigere Mittel abzuhelfen ist, so scheint es doch, dass in anderen Fällen die durch den elektrischen Strom hervorgerufenen Contractionen ihren Zweck nicht verfehlten, was zu weiteren, genaueren Untersuchungen aufmuntert.

In der Société médic. de Rheims (Bull. Nr. 3, 1867) berichtete Brebant über einen Fall, wo bei eingetretener Geburtsverzögerung wegen Wehenschwäche die Application eines starken Inductionsstromes auf die Bauchwand, die Entbindung glücklich bewerkstelligte. Dagegen blieb in einem jüngst von Bracton Hicks beobachteten Falle von extrauteriner Schwangerschaft, wo der in der Plica rectovaginalis des Bauchfelles befindliche Foetus durch sein Wachsthum das Leben der Mutter gefährdete, der behufs Abtödtung der Frucht versuchte constante Strom ohne Wirkung, und wurde Letztere erst durch Einstechen eines Troicar per vaginam erreicht.

Die Anwendungsweise der Elektricität ist bei den einzelnen Autoren eine verschiedene. Radford führt den einen Conductor an den Muttermund, während er den anderen durch die Bauch-

wandungen an den Fundus uteri anlegt. Houghton gibt den einen Pol an das Kreuzbein, den anderen an die Bauchdecken oder lässt ihn an den Uterus einführen. Rob. Barnes hält Letzteres für überflüssig, nach ihm genüge das Ansetzen des einen Poles an den Rücken, des zweiten an den Bauch. Mackenzie will die Beobachtung gemacht haben, dass die Einwirkung des Stromes auf die Uterinfasern am schnellsten eintrete, sobald der Strom von einem oberen Segmente der Wirbelsäule dem Uterus entlang gerichtet war.

Böer gibt der inducirten Elektricität entschieden den Vorzug vor dem constanten Strome, und weist darauf hin, dass der elektrische Strom niemals auf einen einzelnen Theil beschränkt bleibt, sondern den Körper nach allen Richtungen in Curven durchströmt, dass die Elektricitätsmenge kleiner wird, je grösser die durchlaufenen Bahnen sind, dass demnach die Elektricitätsmenge am grössten in den Theilen sei, die zwischen den beiden Conductoren liegen. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass der Uterus am sichersten zur Contraction gebracht wird, wenn die Stromgeber in nicht zu grosser Entfernung auf ihn selbst applicirt werden. Es empfiehlt sich deshalb die Methode von Barnes und Radford, die Elektricität zu beiden Seiten des Fundus, oder auch zur Abwechslung den einen Conductor in der Mitte, den anderen oberhalb der Symphise anzusetzen, die Haut früher gehörig zu durchfeuchten.

Bei entleertem Uterus sollen die Elektroden an das Organ direct angelegt werden. Als Stromgeber sollen hiezu zwei isolirte Drähte dienen, von denen der längere in die Uterushöhle bis zum Fundus eingeführt, der kürzere verschiebbare an das Orificium uteri gebracht wird. Die Operation muss stets von Pausen, die der Intensität der Contraction entsprechen, unterbrochen werden. Bei noch fruchthältigem Uterus ist von der Anwendung der Elektricität für das Leben des Foetus selbst nichts zu fürchten. Die Verwendung der Elektricität zur Belebung von asphyctischen Neugebornen wurde bereits früher ausführlicher erwähnt.

Auch auf dem Gebiete der Gynäkologie hat die Elektricität gewisse Erfolge aufzuweisen. So führt Dempsey einen Fall aus der Praxis von Tyler Smith an, in welchem ein Uteruspolyp, dessen Stiel vom Operateur auf keine Weise erreicht werden konnte, durch die mittelst Elektricität erzeugten Contractionen soweit hervorgetrieben wurde, dass man ihn unterbinden und

hierauf ohne Mühe entfernen konnte. Die bei chronischen Uterinleiden vorkommenden Granulationen und Ulcerationen wurden in mehreren Fällen durch die elektrische Behandlung beseitigt, nachdem die verschiedensten Mittel versagt hatten. Carcinome der Vaginalportion wurden in einer Anzahl von Fällen (hier von Zsigmondy, Schuh und Ulrich, auch von Bruns) mit Erfolg galvanocaustisch operirt.

Auch bei chronischen Infarcten und den hiedurch bedingten Gebärmuttersenkungen wollen einzelne Autoren den elektrischen Strom mit Erfolg angewendet haben. So theilte Beuvain (in den Annales de l'électricité médicale 1860) einen Fall mit, wo bei einer 26jährigen Frau, die seit vier Jahren an einer Senkung des Uterus und chronischer Anschwellung desselben litt, weder locale Blutentziehungen, noch erweichende Einspritzungen und mehrwöchentliches Touchiren mit Höllenstein Nutzen brachten. Nun wurde ein galvanischer Strom (aus 4 Bunsen'schen Elementen) auf die Granulationen und ulcerirte Stellen gerichtet; nach 5 Sitzungen traten die Menses schmerzlos und reichlich ein, die Ulcerationen waren beseitigt. Die Senkung der Gebärmutter wurde durch den Inductionsstrom gehoben, wobei die feuchten Elektroden bald auf den Uterus, bald auf die Lendengegend applicirt wurden. Nach 4 Monaten waren die Beschwerden geschwunden. Patientin konnte grössere Strecken ohne Unterstützung der Gebärmutter zurücklegen; der Erfolg ging auch später nicht verloren.

In neuester Zeit hat Bartholow (Note on the constant current in chronic metritis, Philad. med. Times Oct. 1870) in 3 Fällen von Retroversion und Retroflexion des Uterus und gleichzeitiger Metritis, durch mehrmonatliche Application des constanten Stromes sehr günstige Resultate erzielt. Die Application geschah mittelst eines Speculum, durch welches die positive Elektrode eingeführt und mit dem Muttermunde in Berührung gebracht, während der negative Stromgeber auf das Hypogastrium angesetzt wurde. Bei Gebrauch von Schwammelektroden konnten 60 Smee'sche Elemente durch 5—10 Min., 2—3mal in der Woche, angewendet werden. Da weder die Application, noch die nachfolgenden Uteruscontractionen besonderen Schmerz verursachen, wird die Behandlung von den Frauen gut vertragen.

In den mitgetheilten Fällen bestand die durch Einwirkung des Stromes hervorgerufene Besserung besonders darin, dass der

Uterus viel leichter vermittelst der Sonde in seine normale Lage gebracht werden konnte, und langsamer in die falsche Lage zurückkehrte, ferner im Nachlass der Schmerzen. Nach mehrmonatlicher Behandlung betrug die Länge des Kanales $2^3/_4$—3 Zoll, der Uterus war nahezu vollständig in normaler Lage.

Noch wollen wir hier der jüngst empfohlenen galvanocaustischen Operation der Ovariotomie Erwähnung thun, bei welcher durch die Durchschneidung des Cystenstieles mittelst der galvanocaustischen Schlinge nicht nur der Blutung vorgebeugt, sondern auch bei Zurückführung des centralen Stielendes in die Bauchhöhle, jede nachtheilige Einwirkung verhütet werden soll. Hiefür sprechen die von Spiegelberg und Waldeyer angestellten Versuche an Thieren, während einschlägige Erfahrungen am Menschen zur Stunde noch fehlen.

Dass man auch hier gegen Nachblutungen nicht gesichert sei, geht aus einem von Bruns (in seiner Galvanochirurgie) berichteten Falle von Ovariotomie hervor, wo bei langsamer Trennung des Stieles mit der galvanocaustischen Schlinge eine solche Blutung aus der centralen Wundfläche des Stumpfes eintrat, dass dieselbe auch durch länger fortgesetzte Anwendung des Galvanocauters nicht dauernd gestillt werden konnte, sondern schliesslich zur Anlegung von mehrfachen Ligaturen um die zahlreichen grossen Venenstämme geschritten werden musste.

c) Anwendung der Elektricität in der Augenheilkunde.

Ueber die Verwerthung des elektrischen Stromes auf dem Gebiete der Ophthalmologie möge das Wichtigste angeführt werden. Betreffenden Ortes (bei den peripheren Lähmungen) haben wir die Anwendungsweise des Stromes bei Mydriasis, sowie bei Lähmungen der Augenmuskeln des Näheren erörtert. Was Letztere betrifft, so möge hier noch nachträglich bemerkt werden, dass jüngst Hitzig (s. Berl. klin. Wschr. Nr. 11, 1870) eine neue Methode galvanischer Reizung der Augenmuskeln angegeben hat, die auf der Beobachtung beruht, dass bei Application der Elektroden beiderseits zwischen Ohrläppchen und Warzenfortsatz, von der Stromrichtung abhängige unwillkürliche Bewegungen der Bulbi erfolgen, bei einem Strom von 16—20 El. Die gleichzeitig auftretenden Schwindelempfindungen, bezüglich welcher die Angaben von Purkinje und Brenner bestätigt

werden, sind unabhängig von den besagten Augenmuskelbewegungen. Vor der Hand bleibt es jedoch unentschieden, ob die galvanischen Augenbewegungen durch directe Reizung cerebraler Centren der Augennerven, oder in Folge der Schwindelempfindungen hervorgerufen werden.

Die von den älteren Aerzten gerühmten Heilerfolge der Elektricität bei Amaurose und Amblyopie, können beim damaligen schwachen Stande der Diagnostik auf unsere Anerkennung nicht Anspruch machen. Die Versuche Cataracten mittelst Elektricität aufzulösen sind zumeist nicht glücklich ausgefallen. Crusell wiederfuhr mehrere Male das Unglück, die so behandelten Augen durch Retinitis oder Chorioiditis verloren zu haben. Bei Hornhautexsudaten soll nach Willebrand und Graefe die auf dem einen Auge angewendete Elektricität raschere Resorption eingeleitet haben, als die medicamentöse Behandlung am zweiten Auge.

Als die neuesten Ergebnisse der elektrischen Behandlung von Augenkrankheiten wollen wir erwähnen die von Chvostek in einem Falle bewirkte Heilung einer pannösen Trübung der Hornhaut durch Galvanisation des Halstheiles des Sympathicus (durch 1—2 Minuten in 83 Sitzungen); ferner die einschlägigen Beobachtungen von Arcoleo (Saggi di elettroterapia oculare, Gazz. clinic. di Palermo Nr. 10, 1870) bei einer Reihe von Augenübeln. In 9 Fällen von Hypopion wurde der Inductionsstrom 8—5 Min. lang täglich in der Weise angewendet, dass die negative, fein conisch zugespitzte Schwammelektrode an den unteren Rand der Hornhaut angesetzt wird, während Patient den positiven Conductor in der Hand hält. Statt des Schwammes kann man auch einen feinen Haarpinsel zur Application des Stromes auf die Augen wählen, wie dies von Gozzini angegeben wird. Die Faradisation erzeugt eine leicht vorübergehende Hyperämie der Conjunctiva, nach der Sitzung wird Atropin eingeträufelt. Wenige Sitzungen (4—7 Tage) sollen zur Aufsaugung des Eiters genügen.

In 2 Fällen von Hornhautabscess hat Arcoleo gleichfalls den Inductionsstrom in ähnlicher Weise angewendet; in dem einen Falle mit gutem Erfolge, im anderen hatte die allzu verlängerte elektrische Sitzung eine Verschlimmerung des Leidens zur Folge, so dass die faradische Behandlung aufgegeben wurde. In einem Falle von centralem Hornhautgeschwür wurde hiedurch in 18 Tagen vollständige Vernarbung mit zurückbleibender, ganz leichter Trübung erzielt. Bei Conjunctivalgranulationen will Arcoleo mit keiner der beiden Stromarten

nennenswerthe Erfolge erzielt haben, während Rodolfi (Dell' elettricità nella congiuntivite granulosa, Gaz. med. ital. Lomb. Nr. 49—52, 1870) in zwei Fällen von chronischem Trachom durch Application der knopfsondeähnlichen negativen Elektrode (einer Kette von 2 Bunsen'chen Elementen) auf die Granulationen der umgestülpten Augenlider, und der mit Salzwasser befeuchteten positiven Elektrode unterhalb des Jochbeines, nach wenigen Sitzungen eine auffallende Besserung des Leidens, Schwinden der Schmerzen sowie der Lichtscheu und Abplattung der Wucherungen beobachtete. Der Verödung des Thränensackes mittelst galvanocaustischer Brenner wurde bereits in Früherem Erwähnung gethan.

Bei der Hemeralopie (functionelle Form ohne nachweisliche Veränderungen) hat Arcoleo in mehr als 80 Fällen den negativen Conductor auf den Verlauf der Trigeminusäste, besonders auf die Austrittsstelle des N. supraorbitalis, die positive Elektrode an den Nacken aufgesetzt. Sitzungsdauer 10 Min. für beide Augen mit kleinen Pausen. Die Besserung trat nach der 2.—4. Sitzung, selten später ein. In einigen Fällen Heilung durch eine einzige Sitzung; mit der Heilung trat gleichzeitig die vorher vorhandene Hyperämie der Retina zurück.

Auch bei der Asthenopia accomodativa hat derselbe Beobachter günstige Resultate erhalten, sowohl bei der physiologischen Accommodationsschwäche, wie sie dem höheren Alter eigen ist, als bei der durch Parese des Ciliarmuskels bedingten pathologischen Form. Die Behandlung bestand in Umkreisung der Regio ciliaris mittelst des in einen feinen Haarpinsel endigenden negativen Stromgebers, oder Application eines feuchten Schwammrheophors auf die geschlossenen Lider (durch 8—12 tägliche Sitzungen). Bei Photophobie soll die Faradisation der Quintusäste, wenn auch erst nach längerer Anwendung, von Nutzen sein.

d) Verwendung der Elektricität in der Dermatologie.

Auf dem Gebiete der Hautkrankheiten hat die galvanocaustische Methode schon frühzeitig mehrfache Anwendung gefunden. Das Aufschlitzen von eiternden Bubonen, das Abtragen von spitzen Condylomen und Warzen, das Aetzen von Naevis, von syphilitischen und brandigen Geschwüren, die Zerstörung von Haarzwiebeln wurde hierorts nach genann-

ter Methode auf der Abtheilung von Zsigmondy, sowie auf der Klinik von Prof. Sigmund mehrfach geübt.

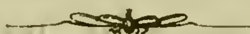
Ungleich wichtiger ist die von Prof. Hebra zuerst versuchte, und von Isidor Neumann näher beschriebene galvanocaustische Behandlung des Lupus. Bei dem sogenannten Lupus tuberculosus findet vorzugsweise der Zahnbrenner Anwendung, der wie ein zugespitzter Lapis in das Lupusknötchen eingesenkt wird, nur dass hier die einfache Berührung hinreicht, das Knötchen zu zerstören. Der Porzellanbrenner wird bei Knoten von grösserer Ausdehnung in jenen Fällen gebraucht, wo man grössere Flächen zu brennen hat. Das messerförmige Galvanocauter wird ausschliesslich bei Lupus hypertrophicus und bei der sogenannten Framboësia angewendet. Der Nachtheil dieses Instrumentes soll nur darin bestehen, dass es sehr leicht abkühlt, wodurch die Schmerzempfindung vermehrt und die Blutung nicht ganz hintangehalten wird. Es muss daher die Operation für einige Secunden unterbrochen werden, bis sich das Instrument wieder erholt hat.

Den übereinstimmenden Beobachtungen von Middeldorpf, Hebra und Zsigmondy zufolge erzeugt das weissglühende Platin keinen Schorf, das rothglühende einen ganz dünnen, welcher je nach der Dauer der Berührung auch dichter werden kann. Die Abstossung des Schorfes erfolgt zwischen dem 3.—10. Tage, die Ueberhäutung der Brandwunden, die Beschaffenheit der Narbe hängt von der Individualität ab. Zur Herstellung einer schönen Narbe, besonders bei Lupus im Gesichte, muss man sich noch der flachen Aetzung mit Lapis oder einer mässig starken Kupfervitriollösung bedienen.

Die Zahl der auf der Hebra'schen Klinik behandelten Fälle betrug zur Zeit der Mittheilung von Neumann (aus dem Jahre 1861) 26 Fälle. Bei der Mehrzahl der Fälle von Lupus hypertrophicus, tuberculosus und serpiginosus reichte die Galvanocaustik allein hin, den Lupus zum Schwinden zu bringen. Eine galvanocaustische Aetzung zerstört so viel als 20 Aetzungen mit Lapis infernalis. Auch gibt es Fälle von Lupus, wo das Krankheitsproduct in die Haut infiltrirt ist, und man es mehr mit einer lupösen Fläche als mit Knoten und Bindegewebswucherungen zu thun hat. In solchen Fällen muss sodann zu anderen Aetzmitteln Zuflucht genommen werden.

Als wichtiger Vortheil der in neuester Zeit auch von Brenner gerühmten galvanocaustischen Behandlungsmethode des Lupus

wird die geringere Schmerzempfindung während der Operation, und das gänzliche Fehlen nach derselben hervorgehoben. Nur an gewissen Gegenden (um die inneren Augen- und um den Mundwinkel, am Unterkiefer, Hals und an den Beugeflächen der Gelenke) werden die schmerzhaften Empfindungen durch die Aetzung gesteigert. Als fernere Vortheile sind die Schnelligkeit der Entfernung der kranken Gewebe, und die kürzere Behandlungsdauer zu erwähnen. Bei Lupus erythematosus ist diese Methode nicht verwerthbar.



C. Ueberreuter'sche Buchdruckerei (M. Salzer).

6

